SHOUT
SHARE
IT

4.82

S 1838. A

6

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction

du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1894.

Nouvelle série. Tome VIII.

(Avec XI planches).

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1895.

TABLE DES MATIÈRES PAR ORDRE ALPHABÉTHIQUE D'AUTEURS.

Pages.

A. Becker.—Einige Widerlegungen naturgeschichtlicher Angaben 277

N. Cholodkovsky.—Zwei neue Aphiden aus Südrussland.... 400

M. Chomiakoff.—Die Entwickelung des Tarsus bei Pelobates fuscus (Taf. VIII) 351

A. Croneberg.—Beitrag zur Ostracodenfauna der Umgegend von Moskau (Taf. VII) 284

M. Golenkin.—Algologische Notizen 257

N. Iwanzoff.—Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo. (Taf. IX, X, XI) 358, 407

Th. Lorenz.—Die Vögel des Moskauer Gouvernements (Fortsetzung) 325

B. Lwoff.—Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbelthieren (Taf. I—VI) 57, 160

N. Oumoff.—Une expression générale du potentiel thermodynamique 138

M. Павлова.—О русскихъ мастодонтахъ и ихъ отношенiи къ мастодонтамъ другихъ странъ 146

Th. Sloudsky.—L'emploi de la formule de Bouguer dans la recherche des anomalies de la pesanteur 272

A. Stouckenberg.—Les mammifères post-pliocènes de l'Est de la Russie 155

Д. П. Стремоуховъ.—Сланцы Мега̀ло-Айяло̀, близъ г. Балаклавы 307

Dr. E. Zickendrath.—Beiträge zur Kenntniss der Moosflora Russlands 1
— Notiz über einige Conchilien aus dem Tuffsande bei den Sperlingsbergen nächst Moskau 275
Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1894 г. . . . . 1—35
Годичный отчетъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1893—94 г. . . . . 36—52
Meteorologische Beobachtungen ausgeführt am Meteorol. Observatorium der Landwirthschaftlichen Akademie bei Moskau. Das Jahr 1893 . . . . 1—48
Idem. Das Jahr 1894 . . . . 1—48
Livres offerts ou échangés . . . . 1—51

TABLE PAR ORDRE DE MATIÈRES.

Pages

Dr. E. Zickendrath.—Beiträge zur Kenntniss der Moosflora Russlands........................ 1

B Lwoff.—Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbelthieren. (Taf. 1—VI)........................ 57, 160

N. Oumoff.—Une expression générale du potentiel thermodynamique........................ 138

М. Павлова.—О русскихъ мастодонтахъ и ихъ отношеніи къ мастодонтамъ другихъ странъ........................ 146

A. Stouckenberg.—Les mammifères post-pliocènes de l'Est de la Russie........................ 155

M. Golenkin.—Algologische Notizen........................ 257

Th. Sloudsky.—L'emploi de la formule de Bouguer dans la recherche des anomalies de la pesanteur........................ 272

Dr. E. Zickendrath.—Notiz über einige Conchilien aus dem Tuffsande bei den Sperlingsbergen nächst Moskau........................ 275

A. Becker.—Einige Widerlegungen naturgeschichtlicher Angaben........................ 277

A. Croneberg.—Beitrag zur Ostracodenfauna der Umgegend von Moskau. (Taf. VII)........................ 284

Д. П. Стремоуховъ.—Сланцы Мегàло-Айялò, близъ г Балаклавы........................ 307

Th. Lorenz.—Die Vögel des Moskauer Gouvernements (Fortsetzung)........................ 325

M. Chomiakoff.—Die Entwickelung des Tarsus bei Pelobates fuscus (Taf. VIII)........................ 351

N. Iwanzoff.—Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo. (Taf. IX, X, XI)................ 358, 407

N. Cholodkovsky.—Zwei neue Aphiden aus Südrussland... 400

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1894 г.................. 1—35

Годичный Отчетъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1893—94 г.... .... 36—52

Meteorologische Beobachtungen ausgeführt am Meteorol. Observatorium der Landwirthschaftlichen Akademie bei Moskau. Das Jahr 1893 .... 1—48

Idem. Das Jahr 1894....................... .... 1—48

Livres offerts ou échangés........................... 1—51

13 APR. 95

15 JUN. 94

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES NATURALISTES DE MOSCOU.

Publié
sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1894.

№ 1.

(Avec 3 planches).

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1894.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés **à la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

TABLE DES MATIÈRES
CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

Dr. Ernst Zickendrath.—Beiträge zur Kenntniss der Moosflora Russlands.. 1

B. Lwoff.—Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbelthieren. (Mit 3 Taf.).. 57

N. Oumoff.—Une expression générale du potentiel thermodynamique. 138

Meteorologische Beobachtungen ausgeführt am Meteorol. Observatorium der Landwirthschaftlichen Akademie bei Moskau. Das Jahr 1893.. 1—48

En vente au siège de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et **G. W. Lamplugh.** Argiles de Speeton et leurs equivalents. Avec 11 pl. 1892........................	7.50	15.
Dr. J. V. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. 1891.........	4.	8.
M-lle C. Sokolowa. Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891..	1.50	3.
Th. Teplouchow. Tomicus Judeichii, Kirsch. Mit 1 Taf. 1890.	.25	.50
F. Lataste. Pourquoi, dans un même type de vertébrés, la masse relative de l'encéphale varie en sens inverse de la masse du corps. p. 12. 1891........................	.25	.50
N. Zaroudnoï. Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne. 1890..	1.	2.
— Ueber die Nistverhältnisse des Saxaulhähers. Mit 1 Taf. 1889..	.60	1.20
— Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ. стр. 41. 1890............	.25	.50
— Птицы долины р. Орчика. стр. 18. 1891.........	.25	.50
— Матеріалы для орнитолог. фауны сѣверной Персіи. стр. 32. 1891..	.30	.60

V. p. suiv.

BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

pour l'année 1894.

PRÉSIDENT: Mr. Théodore Sloudsky, Professeur. Conseiller d'État actuel. *Pokrovka, m. Karpow.*

VICE-PRÉSIDENT: Mr. Jean Setchenow, Professeur. *M. de l'Université.*

SECRÉTAIRES: Mr. Basile Lvow, Aide-naturaliste à l'Université. *M. de l'Université.*

Mr. Aléxis Pavlow, Professeur. *Chérémetiévsky Péréoulok, m. Chérémetiéw.*

MEMBRES DU CONSEIL:

Mr. Jean Gorojankine, Professeur. *Jardin botanique de l'Université.*

Mr. Al. Sabanéew, Professeur. *M. de l'Université.*

RÉDACTEUR des Mémoires et du Bulletin:

Mr. Michel Menzbier, Professeur. *Cabinet d'Anatomie comparée à l'Université.*

BIBLIOTHÉCAIRE: Mr. Alexandre Croneberg. *Pokrovsky Boulevard, maison de l'église protestante, № 11.*

CONSERVATEURS DES COLLECTIONS:

Mr. Val. Deinega, Aide-naturaliste à l'Université. Conservateur des collections botaniques. *Jardin botanique de l'Université.*

Mr. Wold. Sokolow. Conservateur des collections paléontologiques. *Karetny Riad, Spassky Péréoulok, m. de l'église.*

Mr. Pierre Souchkine, Aide-naturaliste à l'Université. Conservateur des collections zoologiques. *Cabinet d'Anatomie comparée à l'Université.*

TRÉSORIER:

Mr. Eugène Kislakovsky, Aide-naturaliste à l'Université. *Mochovaia, m. Skvorzow.*

Beiträge zur Kenntniss der Moosflora Russlands.

Von

Dr. Ernst Zickendrath.

Nachstehendes Verzeichniss enthält die Aufzählung *der in meinem Herbar befindlichen und von mir selbst untersuchten Moose Russlands* mit Ausnahme derer aus den baltischen Provinzen, Finnlands, Lapplands und des Caucasus, die an andern Orten veröffentlicht sind. Ich habe besonders Werth auf möglichst genaue Angabe des Fundortes gelegt, da es für die Botaniker eine Erleichterung sein wird die Fundstelle eines interessannten Mooses zu kennen als dasselbe (bei allgemeinen Bezeichnungen wie Moskau, Petersburg oder Wladimir) jahrelang suchen zu müssen. Mit Beiträgen wurde ich unterstüzt von den Herrn S. G. Nawaschin, N. W. Zinger, P. W. Siussew. Herr Professor I. N. Goroschankin hatte die Liebenswürdigkeit mir die im Herbar der Moskauer Universität befindlichen Moose zur Untersuchung zu übergeben. Madame O. A. Fedschenko überlies mir ihre im Gouvernement Ufa gesammelten Moose zur Bestimmung, doch habe ich keine Belegexemplare im Herbar behalten, da das Material zu spärlich war.

Bei den Bestimmungen haben mir geholfen die Herrn S. G. Nawaschin, I. Breidler in Wien, Dr. V. F. Brotherus in Helsingfors. Die Lebermoose hat sämtlich Herr Professor H. W. Arnell in Jönköping durchgesehen; während alle Torfmoose von Herrn C. Warnstorf in Neu-Ruppin revidirt und deren Bestimmungen richtig gestellt wurden. Allen diesen Herrn sowie Madame O. A. Fedschenko an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank.

Bei der Systematik habe ich die Lebermoose nach S. O. Lindberg geordnet. Die Anordnung der Torfmoose habe ich nach dem jetzt fast allgemein bei den Sphagnologen anerkannten System der Herren Prof. Edmund Russow in Juriew (Dorpat) und C. Warnstorf in Neuruppin, nach deren neusten Veröffentlichungen zusammengestellt. Für die Laubmoose benutzte ich W. Ph. Schimpers classisches Werk: Synopsis Muscorum europaeorum. Editio II. mit einigen kleineren Abänderungen nach G. Limprichts Epoche machendem Werk: Die Laubmoose Deutschlands, Oestsreichs und der Schweiz, in Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamen-Flora, 2 te Auflage, vierter Band, welches bis jetzt erst kaum zur Hälfte erschienen ist.

Die Litteratur über russische Moose, der ich mich bediente, war folgende:

I. H. Martius: Podromus Florae Mosquensis. Editio altera Leipzig 1817.

II. I. A. Weinmann: „Syllabus Muscorum frondosorum hucusque in Imperio Rossico collectorum". Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou Tom. XVIII année 1845 P. I und II.

III. A. Fischer de Waldheim: Florula bryologica Mosquensis. Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou 1864.

IV. S. G. Nawaschin: Торфъ и торфообразователи въ Московской губерніи. Извѣстія Петровской Земледѣльческой и Лѣсной Академій 1887 г.

V. S. G. Nawaschin: Матеріалъ для бріологической флоры Пермской губерніи 1888.

VI. N. W. Zinger: Матеріалы для бріологической флоры Тульской губерніи. С.-Петерб. Общества Естествоиспытателей 1892 г.

VII. E. Zickendrath: Kurzer Bericht über die im Gouv. Jaroslawl u. Wologda in den Jahren 1891 u. 1892 gemachten geologischen und botanischen Excursionen. Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou 1892 № 3.

Ich werde bei Hindeutung auf diese Litteratur, der Kurze wegen, nur die vorgesetzten lateinischen Ziffern anwenden.

Abkürzungen: Gouv.=Gouvernement (Provinz.); N.=S. G. Nawaschin; Z.=Zickendrath; N. u. Z.=auf gemeinschaftlichen Excursionen von Nawaschin und Zickendrath gefunden; st. oder ster.=steril; cfrct.=cum fructibus; l. oder leg.=legit; c. oder com.=communicavit; t.=teste; ♂.=männlicher Blüthensland; c. col.=cum columella. Das Datum ist alter Styl und gibt die Zeit an, zu welcher das Moos zuerst auf dem betr. Fundort gesammelt wurde. Die Autornamen sind auf die allgemein gebräuchliche Weise gekürzt; bei den in Parenthese angeführten wurde die Art später von Bruch und Schimper oder von andern Autoren zu einer andern Gattung gebracht.

Ich führe nur kurz die von mir untersuchten Gegenden an, ohne bei jeder Fundstelle ein besonderes Verzeichniss der dort aufgehobenen Moose zu machen:

Im Norden und Nordwesten der Stadt Moskau erstreckten sich die bryologischen Excursionen auf die Sümpfe bei Butirki, die Wälder und Sümpfe bei der Petrowskischen Akademie, Michalkowo, Sikowo, Koptiewo, Pokrowski-Glebowo, in welchen sich fast alle Arten Torfmoose finden, ferner bis zu dem 60 Kilometer von Moskau liegenden Podsolnitschnoje, wo sich nordöstlich vom Dorfe Wertlinskoje ein kleiner See befindet, dessen Ufer und die Wälder seiner Umgebung eine sehr reiche Ausbeute Moose ergeben hat; hier kommt auch Rubus Chamaemorus in Gesellschaft von Sphagnum Wulfianum vor.

Im Nordosten von Moskau bietet eine der interessantesten Fundstellen der Bogorodsker Wald, es finden sich dort besonders im Quadrat 38 die grössten Seltenheiten wie Thuidium minutulum, Th. gracile und wäre es für die Wissenschaft bedauerlich wenn die uralten Linden und Eichen dort abgeholzt würden. Weiter nach Nordosten im Jausathale sind noch reiche Fundstätten für Moose: der Eichenwald bei Ostankino, das Jausathal bei Swiblowo und Medwedkowo; an letzterem Orte die kleinen Thälchen und Hohlwege nächst der Mühle. Im Südosten an der Riasaner (Kasaner) Bahn liegt Kosino mit seinem weissen, schwarzen und dem heiligen See; letzterer beherbergt auf seinen schwankenden Ufern und am Waldrande eine grosse Anzahl Sphagna, Laub- und Lebermoose, ich führe hier nur Dicranum Bergeri und Dicranodontium longirostre an. Weiter an der Riasaner Bahn in der Nähe der Station Malachowka liegen grosse Torfmoore, nach der Richtung: nach Korinowo, Klystowo, Kraskowo zu und ziehen sich auf dem linken Ufer des Flüsschens Pichorka bis zum Gute Troitzki bei Obiralowka; auch hier wurden interessante Moose von mir gefunden. Im Süden von Moskau beherbergen die Wälder und Schluchten bei Zarizyno eine grosse Anzahl characteristischer Moose. In den Quellbächen findet sich Mnium cincliditioides, in den

Schluchten Menium oerratum und auf den Gemäuern der Ruine und den umherliegenden Kalksteinen die wenigen Vertreter der Kalkflora wie Barbula rigidula, Bryum Funkii, auf Mauertrümmern am See die ächte Timmia megapolitana. Im Westen und Nordwesten der Stadt Moskau liefert das Moskwaufer mit seinen Schluchten und den angrenzenden alten Wäldern ebenfalls eine grosse Anzahl Moose. Die Schluchten der Sperlingsberge, die Schluchten und der alte Wald bei Kunzewo, so wie die Jurathon- und Sandsteinparthien des Moskwaufers bei Mniowniki und Tartarowo sind an quelligen Stellen reichlich von Bryaceen und Lebermoosen bewohnt. In den Altwassern der Moskwa, im Serebraini Bor bei Choroschowo findet sich in Gesellschaft von Acorus Calamus, Hypnum Breidleri.

Im Gouvernement Wladimir sind nur wenige Stellen untersucht, so das grosse Torfmoor bei Orechowo-Sujewo, das fast die meisten Arten der Torfmoose beherbergt, besondere an einem kleinen See und in einem Waldsumpfe bei Novi Derewnia; hier kommen auch die seltenen Früchte von Menium cincliditioides vor. Weiter machte ich noch im Gouvernement Wladimir Excursionen in den Waldsümpfen und dem Torfmoore bei Karabanowo. Das ungleich interessanteste Terrain für Botaniker in diesem Gouvernement ist aber das grosse Torfmoor bei Berendiejewo. Hier findet auch der Freund von Phanerogamen reiche Ausbeute, unter andern Betula humilis, Salix lapponum, S. myrthilloides, S. repens, Pedicularis sceptrum Karolinum, Saxifraga hirculus, Malaxis paludosa, Drosera longifolia, D. rotundifolia pp. In diesem Torfmoore finden sich fast alle Torfmoose, reichlich Lebermoose und Laubmoose, unter letzteren Meesia longiseta cfrct. vertreten.

Über die einzelnen Fundstellen, die ich in den Jahren 1891 und 1892 in den Gouvernements Jaroslawl und Wologda besucht habe, machte ich in VII. Mittheilung.

Es sind das eigentlich nur verschwindend kleine Strecken, die bis jetzt abgesucht sind und lässt sich hoffen, dass im Verlauf der Jahre unsere Moosflora sich ebenso reich an Arten zeigen wird, wie die anderer Länder, voraussichtlich noch reicher; da die Vorbedingungen hier, die aüsserst günstigsten sind: Urwälder, ungeheure Torfmoore, Kalk und Urgebirge im Norden und Osten.

Doch übersteigt die Erforschung all dieser Gegenden die Kräfte einer einzelnen Person. Es gehört eine ganze Gruppe Botaniker dazu, die mit gemeinschaftlichen Kräften, diesem gemeinsamen Ziel, *der Erforschung der Moosflora Russlands*, zustreben.

Ich richte noch zum Schlusse die Bitte an alle sich für Bryologie interessirenden Botaniker, mich mit Material zu versehen. Die Hauptsache dabei ist: reichlich sammeln, reichlich mittheilen und womöglich fructificirende Exemplare.

A) LEBERMOOSE.

1. *Marchantia polymorpha L.* In Sümpfen und an quelligen feuchten Stellen überall gemein.

Gouv. Moskau: Kosino: schwarzer See, Z. Kraskowo: Sumpf bei Korinowo Z.

2. *Hepatica conica Mich.* Lindb. Fegatella conica L. An Waldquellen in dunkeln Schluchten.

Gouv. Moskau: Zarizyno in der Schlucht gegenüber dem solotoi Snop. Z. Kunzewo: Quelle in der Schlucht bei der proklati Mesto Z. und Andere.

3. *Lunularia vulgaris L.* L. cruciata Dum. Lindb. An Mauern und Blumentöpfen in Treibhäusern, in Moskau: in den Orangerien des botanischen Gartens.

4. *Radula complanata L.* Dum. An Bäumen in Wäldern häufig.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald. Z. Wälder bei Zarizyno. Z.

5. *Mastigophora (Lepidozia) reptans L.* Dum.

Gouv. Moskau: An Waldbäumen in Bogorodsker Wald. bei Moskau Z. Zarizyno. Z.

6. *Cephalozia connivens Dicks.* Auf Torfmooren.

Gouv. Moskau: Michalkowo: Torfsumpf links von der Fabrik Jokisch.

7. *Cephalozia pleniceps (Aust.) Lindbg.* C. crassiflora Sprucr.

Gouv. Wologda: Kronsbalota nächst der Stadt W. Mit columella in Gesellschaft C. media ♂, Mylia anomala Hook., Kantia trichomanis L. gefunden am 2/IX 1891. Z.

8. *Cephalozia media Lindb.* In Torfmooren.

Gouv. Moskau: Kraskowo: Sumpf b. Korinowo. Z. Kosino schwarzer See. Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota bei der Stadt W., mit Mylia anomala Hook. 2/IX 1891 Z. Norobowski lesnaja Datscha: auf faulen

Baumstämmen in Gesellschaft von Blepharozia trichophyllum L. Dum. 31/VIII 1891. Z.

9. *Cephalozia biscuspidata L. Dum.* An Wegränder und auf Baumwurzeln in Schluchten und an feuchten, sandigen Stellen.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: Baumwurzeln am Seeufer bei Wertlinskoje 3/VI 1890. Z. Kunzewo: in Gesellschaft von Martinellia rosacea Corda, in der Schlucht bei der proklati Mesto 22/IX 1891. Z.

Gouv. Jaroslawl: weisser Steinweg am heiligen See bei Mologa 31/V 1891. Z.

10. *Cephalozia divaricata (Frank) Dum.* Auf sandigen Stellen in Torfmooren.

Gouv. Wologda: auf dem sandigen Hügel bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 17/VIII 1891. Z.

11. *Lophocolea minor Nus. ab. Es.* In Wäldern häufig.

Gouv. Moskau: Kunzewo. Z., Zarizyno. Z. Bogorodsker Wald bei Moskau Quadrat 38. Z.

12. *L. heterophylla Schrad. Dum.* Auf faulem Holz in Sümpfen.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald bei Moskau. Z. Wald der Petrowskischen Akademie. Z. Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki. Z.

13. *Cheiloscyphus polyanthos* (*L.*) *Corda.* Am schwammig feuchten Waldrändern.

Gouv. Moskau: Wald der Petrowskischen Akademie: Wegrand nächst Sikowo. Z.

14. *Kantia trichomanis* (*L.*) *B. Gr.* In Torfsümpfen.

Gouv. Wologda: Kronsbalota nächst der Stadt W. Z.

15. *Riccardia palmata* (*Hedwig*) *Karruth. Lindbg.* Auf faulen Baumstämmen in feuchten Wäldern.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald bei Moskau, Quadrat 38. Z.

Gouv. Wologda: Norobowski lesnaja Datscha 31/VIII 1891. Z.

16. *Blepharozia* (*Ptilidium*) *pulcherrimum* (*Web.*) *Dum.* Auf Steinen und an Waldbäumen überall häufig.

Gouv. Moskau: Wald der Petrowskischen Akademie. Z. Zarizyno. Z. Bogorodsker Wald bei Moskau. Z.

Gouv. Wologda: Auf erratischen Blöcken, in Gesellschaft von Dicranum longifolium: Kubinski See nächst der Kirche bei Pesskach Antonowski. Z.

17. *Blepharostoma trichophyllum* (*L.*) *Dum.* Auf faulem Holze in feuchten Wäldern häufig.

Gouv. Moskau: mit Lepidozia reptans im Bogorodsker Wald bei Moskau. Z.

Gouv. Wologda: c. col. in Gesellchaft von Riccardia palmata Hedw., und Jungermannia ventricosa Dicks in der Norobowski lesnaja Datscha 31/VIII 1891. Z.

18. *Martinellia irrigua* (*Nus. ab. Es.*) *Lindbg.* Feuchte Wegränder, in Torfsümpfen zwischen Sphagnum.

Gouv. Moskau: Wegränder im Walde der Petrowskischen Akademie nächst Sikowo Gesellschaft von Cephalozia media Linb. Z. Kraskowo: Sumpf bei Kosinowo ♂ Pflanze mit Lophocoba heterophylla Schrad. Z. Kosino: heiliger See. Z.

19. *Martinellia rosacea Corda.* Feuchte sandige Schluchten und Wegränder.

Gouv. Moskau: Kunzewo: proklati Mesto 22/IX 1891. Z.

20. *Plagiochila asplenioides* (*L.*) *Dum.* In Wäldern an feuchten Stellen überall häufig.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald bei Moskau. Z. Kraskowo: Sumpfwald bei Klystowo. Z. Wald auf den Sperlingsbergen bei Moskau. Z. Wald bei Kunzewo. Z. Schwarzer See bei Kosinc. Z.

Gouv. Wologda: Wald bei der Kirche nächst Pesskach Antonowski am Kubinski See. Z. Sumpfwald bei der Kirche Nikolajewski—Wosimski. Z.

var. major.

Gouv. Wologda. Bis 10 Centimeter hohe Exemplare im Walde der Norobowski lesnaja Datscha 31/VIII 1891. Z.

21. *Mylia anomala* (*Hook*) *B. Gr.* In Torfmooren zwischen Sphagnum oft weite, aromatisch riechende Rasen bildend, häufig.

Gouv. Moskau: Michalkowo: Torfsumpf links von der Fabrik Jokisch. Z.

Gouv. Jaroslawl: zwischen Sphagnum am Ufer des heiligen Sees bei Mologa. Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota nächst der Stadt W. Z. Mit Cephalozia divericata im Torfmoor auf einem sandigen Hügel bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

22. *Jungermannia auctumnalis De Candolle.*

Gouv. Moskau: An Baumstämmen in Bogorodsker Wald bei Moskau Quadrat 38 in Gesellschaft von Ptilidium pulcherrimum 9/V 1891. Z.

23. *Jungermannia barbata Schmid.* Auf Baumwurzeln in Wäldern und an Felsen.

Gouv. Moskau: Kunzewo: auf Baumwurzeln im Park von Soldatienkow Mai 1890. Z.

Gouv. Wologda: auf erratischen Blöcken am Nordwestufer des Kubinski Sees bei der Kirche Pesskach Antonowski 4/IX 1890. Z.

24. *Jungermannia incisa Schrad.*

Gouv. Wologda: auf faulem Holze c. col. in Gesellschaft von Blepharozia trichophyllum, Mastigophora reptans (L.), Cephalozia media Lindb., im Walde der Norobowski lesnaja Datscha 31/VIII 1891. Z.

25. *Jungermannia guttulata Lindberg uud Arnell.*

Gouv. Wologda: ♂ c. col. auf faulem Holze mit der vorigen im Walde der Norobowski lesnaja Datscha 31/VIII 1891. Z.

26. *Jungermannia socia Nus. ab. Es.*

Gouv. Moskau: Serebriani Bor bei Choroschowo auf sandiger Erde 6/X 1890. Z.

Gouv. Wologda: Kubinski See. Kirchhofsmauer bei Pesskach Antonowski 4/IX 1891. Z.

27. *Jungermannia ventricosa Dicks.*

Gouv. Jaroslawl: Mit Gonidien am Ufer des heiligen Sees bei Mologa 31/V. 1891. Z.

28. *Blasia pusilla (L.) B. Gr.* Auf feuchten sandigen Stellen an Quellen und Flussufern.

Gouv. Moskau: auf Jurasandstein am Moskwaufer bei Tartarowa 29/VI 1891. Z. Kunzewo: proklati mesto *cfrct.* 27/IV. 1891. Z.

29. *Marsilia epiphylla (L.) Mich. Lindb.* In Torfsümpfen.

Gouv. Moskau: Kraskowo: Sumpf bei Korinowo. Z. Obiralowka: Gut Troitzki. Z.

30. *Anthoceros laevis L.*

Gouv. Moskau: feuchte sandige Ausstiche bei Pokrowski-Glebowo links vom Park, mit Tetramodon ambiguus. 1890 N. u. Z.

B) TORFMOOSE. SPHAGNACEAE.

1. *Sphagnum Girgensohnii Russow.* IV. VII. Sehr verbreitet besonders in feuchten, schattigen Föhrenwäldern, dort oft Massen-Vegetation bildend; aber fast immer steril.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald bei Moskau 9/V 1889. Z. Wald und Park bei der Petrowskischen Akademie 1878. Z. Föhrenwald nächst Sikowo 18/V 1890. Z. Medwedkowo: Waldsumpf nächst der Mühle 10/VI 1890. Z. Kosino Föhrenwald beim heiligen See 9/VIII 1892. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo: Waldsumpf bei Novi Derewnia 17/VII 1890 N. u. Z.

Gouv. Jaroslawl: Waldsumpf beim heiligen See bei Mologa 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota bei der Stadt W., dort auch eine schöne braune Form 2/IX 1891. Z. Waldsumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z. Norobowski lesnaja Datscha 31/VIII 1891. Z.

Gouv. Perm: Kreis Ochansk. Eisenhüttenwerk Otschorsk in Kiefernwäldern und auf Waldwiesen Sept. 1892. leg. P. W. Siussew.

var. coryphaeum Russow.

Gouv. Moskau: fructificirend in einem kleinen Tümpel im Walde der Petrowskischen Akademie nächst Sikowo 6/VIII 1889 N. u. Z. Bogorodsker Wald ster. in einem feuchten Thälchen im Quadrat 47 9/V 1890. Z. im Föhrenwald bei Ostankino 15/V **1890. Z.**

2. *Sphagnum fimbriatum Wilson.* IV. VII. In tiefen Sümpfen unter Gebüsch; in Erlensümpfen.

Gouv. Moskau: ster. Sumpf bei Michalkowo, links von der Fabrik Jokisch 7/VII 1891. Z. Sumpf nächst Butirki ster. Z.

Gouv. Wladimir: Prachtvoll fructificirend im Torfmoore bei Orechowo-Sujewo unter Gebüsch; cfrct in einem Erlensumpfe bei Nowi Derewnia 1890 N. u. Z.

var. robustum Braithw.

Gouv. Moskau: Butirki Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule ster. 2/VIII 1892. Z.

3. *Sphagnum Russowii Warnstorf.* VII. Auf feuchten Waldwiesen und Gräben mit sandigen Untergrunde, sehr selten; wahrscheinlich übersehen.

Gouv. Wologda: ster. im Sumpfe bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

Gouv. Perm: Ochansk, feuchte Waldwiesen beim Eisenhüttenwerk Otschor ster. 25/IX 1892 P. W. Siussew.

var. Girgensohnioides Warnstorf.

Gouv. Moskau: Sikowo: steril an einem sandigen Grabenrand am Wege nach Koptiewo 18/V 1890. Z.

4. *Sphagnum fuscum v. Kling.* VII. In tiefen Torfmooren, an sehr sonnigen Stellen grosse, breite, kuppenförmige, sammtartige Polster bildend.

Gouv. Wladimir: steril im Torfmoos von Orechowo-Sujewo 16/VII 1889 N. u. Z. sehr reichlich und auch fructificirend im Torfmoore Berendiejewo 6/VIII 1892. Z.

Gouv. Wologda: ster. Kronsbalota nächst der Stadt W. Z. c. frct. im Sumpfe auf einem sandigen Hügel nächst der Kirche Nikolajewski-Wosimski 27/VIII 1891. Z.

forma virescens Warnstorf.

Gouv. Wladimir: ster. Torfmoor bei Berendiejewo. 6/VIII 1892. Z.

5. *Sphagnum tenellum (Schpr.) v. Klinggsaef.* IV. V.

Gouv. Perm: c.frct. in turfosis pr. pag. Biesert. S. Naw.

var versicolor Warnstorf.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Orechowo-Sujewo, ster. am Ufer des Sees bei Nowi Derewnia. N. u. Z.

6. *Sphagnum Warnstorfii Russow.* VII. Wohl die verbreitetste Art der Acutifolium Gruppe, in tiefen Sümpfen, auch unter Gebüsche und in lichten Waldungen; meist steril.

Gouv. Moskau. Kosino: Umgebung des schwarzen Sees 12/V 1891. Z. Park bei Kraskowo 16/VI 1891. Z. Torfmoor zwischen Korinowo und Klystowo 16/VI 1891. Z. Gut Troitzki bei Obiralowka 24/VI 1891. Z. Podsolnitschnoje: Seeufer Wertlinskoje und Waldungen bei Wertlinskoje 2/VI 1890. N. u. Z. Wald. der Petrowskischen Akademie. Z.

Gouv. Wladimir: In vielen Formen, grün, gelb, roth und gescheckt, ster. u. cfrct. im Torfmoor bei Berendiejewo 19/VII u. 6/VIII 1892. Z.

Gouv. Jaroslawl: Heiliger See bei Mologa ster. 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Norobowski lesnaja Datscha ster. 31/VIII 1891. Z.

Nordwestufer des Kubinski Sees, ster. Wald bei der Kirche Pesskach Antonowski 4/IX 1891. Z.

Gouv. Perm: Kreis Ochansk in Sümpfen bei Otschork. st. 28/IX 1892 Siussew.

var. virescens Russow.

Gouv. Moskau: ster. Medwedkowo Schlucht hinter der Mühle 20/VII 1890 Z.

var. purpurascens Russow.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: Südliches-Seeufer bei Wertlinskoje ster. 3/VII 1890 N. u. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Orechowo Sujewo st. 17/IV 1890 N. u. Z.

var. versicolor Warnstorf.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: Südliches Seeufer bei Wertlinskoje ster. 1891. Z.

7. *Sphagnum acutifolium (Ehr. e. p.) Russ. u. Warnst.* IV. VII. Haüfig in tiefen Sümpfen.

Gouv. Moskau: Torfmoor bei Michalkowo ster. 7/VII 1891 Z. Kraskowo: Torfmoor zwischen Korinowo u. Klystowo ster. 16/VI 1891. Z. Kosino: Schwarzer See ster. 12/V 1891. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoos bei Orechowo Sujewo ster. 16/VII 1889. N. u. Z.

Gouv. Jaroslawl: Heiliger See bei Mologa ster. 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: cfrct. Sumpf bei der Kirche Nikolajewski. Wosimski 27/VIII 1891. Z. Kronsbalota nächst der Stadt W. ster. 2/IX 1891 Z. Norobowski lesnaja Datscha ster. 31/VIII 1891 Z.

Gouv. Perm: Solikamski Kreis in 3 Formen leg. Popow. Kreis Ochansk: Waldwiesen bei Otschar st. 25/IX 1892. P. W. Siussew.

var. viride Warnstorf.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: nördliches Seeufer bei Wertlinskoje ster. mit Sph. Wulfianum 3/VII 1891. Z.

8. *Sphagnum subnitens Russow u. Warnstorf.* In tiefen Sümpfen.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: cfrct. bei Wertlinskoje 3/VII 1891. Z.

9. *Sphagnum squarrosum Persoon.* IV, VII. Überall verbreitet, doch keine Massenvegetation bildend, liebt mehr schattige Sümpfe unter Gebüsch. Haüfig in Waldsümpfen und an Quellen, fructificirt auch reichlich im July u. August.

Gouv. Moskau: cfrct. Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki. Wald der Petrowskischen Akademie nächst Sikowo cfrct. N. u. Z. Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule bei Butirki cfrct. Z. Bogorodsker Wald bei Moskau Quadrat 37 u 38. ster. Z. Podsolnitschnoje: bei Wertlinskoje ster. Z.

Gouv. Wladimir: im Torfmoor bei Orechowo-Sujewo cfrct. N. u. Z.

Gouv. Wologda: Norobowski lesnaja Datscha ster. 31/VII 1891. Z.

Gouv. Perm: Kreis Ochausk: am Ufer des grossen Teiches bei Otschor ster. 25/IX 1892 P. W. Siussew.

var. spectabile Russow.

Gouv. Moskau: ster. im Bogorodsker Wald bei Moskau IX/V 1890. Z. Zarizyno ster. im Osipowski Wal d5/VIII 1890. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo ster. im Quellsümpfen bei Novi Derewnia 17/VII 1890. N. u. Z.

var. semisquarrosum Russow.

Gouv. Wladimir: mit jungen Früchten im Quellsümpfen bei Novi Derewnia nächst Orechowo 17/VI 1890. N. u. Z.

10. *Sphagnum teres Angstr.* IV. Haüfig. Bildet Massenvegetation und liebt im Gegentheil zu vorigem sehr sonnige, tiefe Torfmoore. Fructificirt seltener wie voriges und meistens an schattigen Stellen unter Gebüsch.

Gouv. Moskau: Petrowski Park, Sumpf nächst Butirki st. Z. Gut Troitzki bei Obiralowka. st. Z. Kosino: haüfig am Ufer des Schwarzen Sees. st. Z. ebenso am Ufer des Heiligen Sees 9/VIII 1892. st. Z. Podsolnitschnoje: Ufer des Sees bei Wertlinskoje cfrct. 3/VI 1890. N. u. Z. Kraskowo: Sümpfe zwischen Korinowo u. Klystowo haüfig, dort auch unter Gebüsch reichlich fructificirend 14/VII 1891. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Orechowo-Sujewo ster. 16/VII 1889. N. u. Z. Torfmoor bei Berendejewo 1892. ster. Z.

var. imbricatum Warnstorf.

Gouv. Moskau: Sehr haüfig im Jausathal bei Swiblowo nächst dem Park 15/VII 1890 ster. Z. Medwedkowo bei der Mühle ster. 20/VII 1890. Z. Podsolnitschnoje Seeufer bei Wertlinskoje ster. 3/VI 1890 Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo: Torfmoos bei Novi Derewnia ster. 17/VI 1890 N. u. Z. Berendejewo ster. 6/VIII 1892. Z.

var. subsquarrosum Warnstorf.

Gouv. Moskau: Butirki Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule ster. 2/VII 1892. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoor südlich von Karabanowo ster. 28/VI 1892. Z.

11. *Sphagnum Wulfianum Girgensohn* VII. Dieses schöne für Russland so characteristische Tormoos liebt tiefe Sümpfe in Tannen und Föhrenwäldern oder offene Sümpfe, wo wenigsten Schatten durch Föhrengebüsch, Ledum palustre oder Vaccinium palustre ist, man findet es fast immer in Gesellschaft von Rubus chamaemorus und es fructificirt häufig.

Gouv. Moskau: Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki ster. 31 V 1890. Z. Podsolnitschnoje: Wertlinskoje nördliches Seeufer cfrct. 2 VII 1889. N. u. Z. ebenda: Tannenwald nordwestlich vom Dorfe W. cfrct. 3/VI 1890 N. u. Z.

Gouv. Twer: prachtvoll fructificirend im Tannenwalde bei Petschanka, Kreis Beschetsk. VIII 1888 Nawaschin.

Gouv. Wologda: Kronsbalota nächst der Stadt. cfrct 2/IX 1891. Z.

12. *Sphagnum compactum Deland.* VII. Auf Torfmooren mit sandigem Untergrunde: an trockenen Stellen und Wegrändern derselben, in lichten feuchten Föhrenwäldern, meist reichlih fructificirend.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo im Föhrenwalde. cfrt. 16/VII 1889. N. u. Z.

Gouv. Wologda: Kreis Ustsysolsk: Waldweg am Witschegda Ufer nächst Wissiaboseh cfrct 24/VII 1893. Z.

var. subsquarrosum Warnst.

Gouv. Wologda: Wegränder im Torfmoor auf einem sandigen Hügel bei der Kirche Nikolajewski Wosimski cfrt. 27/VIII 1891. Z.

13. *Sphagnum contortum Schultz*=Sph. laricinum Spruce. IV. In sehr tiefen Torfmoosen, an schwankenden Seeufern, liebt freie sonnige Stellen, fructificirt selten.

Gouv. Moskau: Kosino: schwankendes Ufer des Schwarzen Sees, dort reichlich fructificirend 28/VII 1891. Z.; Podsolnitschnoije Seeufer bei Westlinskoje ster 2/VII 1890. N. u. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Berendejewo ster. 19/VII 1892. Z.

Gouv. Twer: ster. in Gräben im Torfmoor bei Petschanka, Kreis Beschetsk. VIII 1888. Nawaschin.

14. *Sphagnum subsecundum Nees ab Es.* IV. In Torfmooren und Waldsümpfen sehr verbreitet meist ster.

Gouv. Moskau: Butirki, ster. im Sumpfe bei der landwirthschaftlichen Schule 30/V 1890. Z. Seeufer bei Sikowo ster. Z.; Wald der Petrowskischen Akademie in einem Tümpel ster. Z. Kosino: Heiliger See st. Z. Podsolnitschnoje: Waldsumpf bei Wertlinskoje cfrct. 2/VI 1890. N. u. Z.

Gouv. Wladimir: ster. im Torfmoor bei Orechowo 1889. N. u. Z. Torfmoor bei Berendejewo 6/VII 1892 ster. Waldsümpfe nördlich von Karabanowo ster. 27/VI 1892. Z.

forma virescens Warnst.

Gouv. Wladimir: ster. Waldsümpfe nordwestlich von Karabanowo 27/VI 1892. Z.

var. microphyllum Röll.

Gouv. Moskau: Diese reizende kleine Varietät wächst in einem sehr tiefen Tümpel bei der landwirthschaftlichen Schule bei Butirki und ist der Fundort nur zugänglich wenn der Boden noch gefroren ist. st. 8/IV 1892. Z.

15. *Sphagnum riparium Angström.*

Dieses schöne und stattlichste aller Torfmoose liebt sehr tiefe Tümpel, Wald und Quellsümpfe aber überall den Schatten; wo es zu einer Länge bis zu 50 Centimeter wächst; nur steril gefunden.

Gouv. Moskau: Butirki: Kirchhofs Wald in einem Tümpel, Sommer 1878; die Stelle ich jetzt verbaut. Z. Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki 20/VII 1889 an derselben Stelle in einem tiefen Tümpel erst wiedergefunden 27/V 1891 ster. in 50 Centimeter langen ster. Exemplaren. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo Sujewo: Wald u. Sumpf bei Novi Derewnia ster. 16/VII 1889. W. u. Z.

var. Dusenii Schliephake.

Gouv. Wladimir: Orechowo Sujewo: Sumpf u. Gräben nördlich vom See bei Novi Derewnia ster. 17/VI 1890 N. u. Z.

16. *Sphagnum auspidatum (Ehr. e. p.) Russ. u. Warn.* IV. VII. Überall im Gebiet in tiefen Sümpfen, untergetaucht in Gräben und Seen; auch meist mit Früchten.

Gouv. Moskau: See bei Sikowo ster 5/X 1889. Z. ebenda cfrct 23/IX 1890. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo Sujewo ster 16/VII 1889. N. u. Z.

Gouv. Jaroslawl: ster. im heiligen See bei Mologa 31/V 1891. Z.

var falcatum Russow.

Gouv. Wladimir: Orechowo Sujewo: ster. ein Torfmoor bei Orechowo-Sujewo 17/VI 1890 N. u. Z.

var plumosum. Bryol. Germ.

Gouv. Moskau: ster. untergetaucht ein See bei Sikowo 18/VII 1891 Z.

Gouv. **Wladimir**: Orechowo Sujewo: in Torfgräben ster. 16/VII 1889 N. u. Z.

var. submersum Schpr.

Gouv. **Moskau**: schwimmend im See bei Sikowo ster. 25/VII 1889. Z.

Gouv. **Jaroslawl**: im heiligen See bei Mologa ster. 31/V 1891. Z.

forma robusta Warnst.

Gouv. **Wladimir**: in meterlangen Exemplaren schwimmend im See bei Novi Derewnia bei Orechowo ster. 17/VI 1890. N. u. Z.

17. *Sphagnum Dusenii I. Iens.*=Sph. Nawaschinii Schliesch.= Sph. mendozinum Warnstorf olim. VII.

In Seen und tiefen Torfmooren im Sommer meist untergetaucht, weit verbreitet; auch an fast jedem Fundort mit Früchten gefunden meist mit. Sph. recurvum. P. de B.

Gouv. **Moskau**: Im See bei Sikowo und im Torfmoor bei Koptiewo von Nawaschin entdeckt. (Expl. v. N. nicht im Herb.). See bei Sikowo untergetaucht und am Seeufer haüfig cfrct 23/VIII 1890. Z. Sumpfweiher bei Michalkowo cfrct. 7/VII 1891. Z Petrowski Park: Sumpf bei Butirki reichlich cfrct mit Sph. cuspidatum July 1889. Z. Kosino: im heiligen See ster. 9/VII 1892. Z.

Gouv. **Wladimir**: bei Orechowo-Sujewo ster. 16/VII 1881. N. u. S. ster im Torfmoor bei Berendiejewo in Tümpeln mit Sph. recurvum 6/VIII 1862. Z.

Gouv. **Jaroslawl**: ster. im heiligen See bei Mologa 31/V 1891. Z.

Gouv. **Wologda**: ster. tiefer Graben im Torfmoor bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

18. *Sphagnum obtusum Warnstorf.*

Diese prächtige Art, die sich durch ihren eigenthümlichen Habitus auch leicht im Freien erkennen lässt, liebt sehr tiefe, im Frühjahre überfluhtete, sonnige Torfmoore; sie bildet an manchen Stellen Massen-Vegetation und fructificirt selten.

Gouv. **Moskau**: Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki ster. 26/VIII 1890. Z. Butirki: Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule, hier auch mit Früchten 2/VIII 1890. Z. Teich bei Michalkowo ster. 18/V 1890. Z. Podsolnitschnoje: ster. am Seeufer bei Wertlinskoje 4/VIII 1891. Z. schwarzer See bei Kosino ster. 4/VIII 1891. Z.

Gouv. **Wladimir**: Waldsümpfe bei Karabanowo ster. 27/VI 1892. Z. ster. im Torfmoore bei Berendiejewo 19/VII 1892. Z.

var Pseudo-Lindbergii C. Jensen.

Gouv. Moskau: Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki ster. 23 IX 189 . Z.

19. *Sphagnum recurvum (P. d. B.) Russ. u. Warnst.* IV. VII. Die weitverbreitetste und formenreichste Art all unserer Torfmoore. Uberall Massen-Vegetation bildend. Auf Torfmooren, Graben und Seerändern, auf feuchten und trockneren Stellen und meist im Juli reichlich fructificirend.

Gouv. Moskau: Petrowski Park. Sumpf bei Butirki; Butirki bei der landwirthschaftlichen Schule; Koptiewo; Michalkowo; Kosino: schwarzer und heiliger See; Podsolnischnoje: See bei Wertlinskoje; Kraskowo; Kowrino: Sumpf bei Klystowo, Medwedkowo; N. Z. und Andere.

Gouv. Wladimir: überall in Torfmooren: Orechowo Sujewo N. u. Z. Berendiejewo und Karabanowo. Z.

Gouv. Jaroslawl: heiliger See bei Mologa. Z.

Gouv. Wologda: auf allen Torfmooren sowohl im Kreise Wologda wie in den Kreisen Ustjug und Ustsysolsk. Z.

Gouv. Perm: Ochansk: bei Otschor P. W. Siussew.

var. amplyphyllum Russow.

Gouv. Moskau: See bei Sikowo ster. 25/IX 1890. Z.

Gouv. Wladimir: ster. bei Orechowo Sujewo 17/VI 1890. N. u. Z.

var. mucronatum Russow.

Gouv. Moskau: Butirki Sumpf hei der landwirtschaftlichen Schule cfrct 2/VIII 1892. Z. steril bei Michalkowo 12/VII 1892. Z. in 50 Centimeter grossen Exemplaren im See bei Sikowo ster. 30/VIII 1890. Z.

Gouv. Wladimir: ster. bei Orechowo Sujewo N. u. Z.

var. parvifolium Sendt.=angustifolium Iensen.

Gouv. Moskau: Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki ster. 29/VIII 1890. Z. Sikowo; Seeufer ster. IX 1890. Z. Kosino: heiliger See ster. 24/V 1892. Z. schwarzer See ebenda 12/V 1891. Z.; Kraskowo: Sumpf südlich von Kosinowo ster. 26/V 1891; Podsolnitschnoje: häufig am Seeufer bei Wertlinskoje st 2/VII 1889. N. u. Z.

Gouv. Wladimir: häufig im Torfmoor bei Orechowo 17/VI 1890. N u. Z. Waldsümpfe bei Karabanowo ster. 27/VI 1892. Z. Toorfmoor bei Berendiejewo ster. 6/VIII 1892. Z.

Gouv. Wologda: cfrct. im Torfmoore bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

Gouv. Perm: ster. mit Sph. Girgensohnii im Kreise Ochansk bei Otschor leg. P. W. Siussew. Kreis Solikamsk leg. Popow.

var. molissimum Russ.=Sphagnum balticum Russ.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: ster. am schwankenden Seeufer bei Wertlinskoje 3/VI 1890 N. u. Z.

Gouv. Wladimir: cfrct. am Seeufer bei Novi Derewnia bei Orechowo-Sujewo 17/VI 1890 N. u. Z.

20. *Sphagnum papillosum Lindberg.*

var. intermedium (*Russ.*) *Warnstorf.*

Leider ist es noch nicht gelungen im Gebiet die typische Form dieses seltenen Torfmooses zu finden, trotz zahlloser aufgenommener und untersuchter Proben, die alle bei gleichem Habitus zu den 2 folgenden Arten gehörten.

Gouv. Moskau: Kraskowo Sumpf bei Korinowo ster. 16/VI 1891. Z.

Gouv. Wladimir: ster. Waldsumpf bei Karabanowo 27/VI 1892. Z.

Gouv. Perm: Kreis. Ochansk: in sumpfigen schattigen Nadelwäldern bei Otschor ster. 28/IX 1892 leg. P. W. Siussew.

21. *Sphagnum Cymbifolium Ehr. ep.* Russ. u. Waser IV. VII. In Waldsümpfen und an schattigen feuchten Stellen, seltener wie Sph. medium.

var. laeve Warnstorf.

Gouv. Moskau: Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki ster. 29/VIII 1890. Z.; Butirki: Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule ster. 30/V 1890. Z. Reichlich fruchtend in einem Tümpel im Walde der Petrowskischen Akademie Aug. 1889. N. u. Z. Podsolnitschnoje: ster. im Waldsumpfe nördlich vom Dorfe Wertlinskoje 2/VI 1890 N. u. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Orechowo-Sujewo cfrct. 16/VII 1889. N u. Z. steril in Tümpeln auf dem Torfmoor von Berendiejewo 6/VIII 1892. Z.

Gouv. Woronesch: Sumpf bei der Station Stomofki. L. Gruner.

var. glaucescens Warnstorf.

Gouv. Wologda: Norobowski lesnaja Datscha ster. 31/VIII 1891. Z.

22. *Sphagnum medium Limpricht.* IV. VII. Dieses häufigste aller Torfmoose bildet als Hauptbestandtheil unserer Torfmoore überall Massen-Vegetation. In der Farbe variirt es zwischen weiss, gelb, rosa, roth, rothbraun, braun, dunkelbraun bis fast schwarz. Die weissen und gelblichen Formen fructificiren häufig im Juli und August, während ich die bunten rosa, rothen, gescheckten und dunkelgefärbten Varietäten bei uns nur steril gefunden habe.

Gouv. Moskau: Petrowski Park nächst Butirki. Z. See bei Sikowo. Z. Sumpf bei Michalkowo. Z.; Podsolnitschnoje. See bei Wertlinskoje N. u. Z.; dort auch die braune Form var. obscurum W.; Kraskowo: Sumpf bei Korinowo. Z. Kosino: schwarzer See Z. am heiligen See ebenda fast die ganze Torfmoos-Vegetation bildend in Farben von gräulichweiss, weissgelblich, rosa, roth bis zur dunkelsten forma v. obscurum, die weissen und gelblichen Formen dort reichlich mit Früchten. Z. und Andere.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Orechowo-Sujewo dort auch am See bei Nowi Derewnia die forma obscurum W. 17/VI 1890 N. u. Z. Im Torfmoor bei Berendiejewo die helleren Formen reichlich mit Früchten, dort in allen Farben bis zur v. obscurum 6/VIII 1892. Z.

Gouv. Jaroslawl: reichlich am heiligen See bei Mologa ster. 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: eine sehr schöne gescheckte Form ster. im Sumpfe bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z. eine rosa Form Norobowski lesnaja Datscha ster. 31/VIII 1891. Z. Kronsbalota bei der Stadt W. in vielen schönen und bunten Formen bis zur var. obscurum ster. 3/IX 1891. Z. Im Kreise Ustjug und Ustsysolsk häufig cfrct. und ster. July 1893. Z.

C) LAUBMOOSE.

Acrocarpae.

Ordo I. Cleistocarpae.

Fam. Physcomitrelleae.

1. *Physcomitrella patens (Hedw.)* B. u. S. VI. VII.

Gouv. Tula: leg. N. Zinger.

Gouv. Wologda: Kubinski See; in einem feuchten Ausstiche am Nordwestufer des Sees beim Dorfe Pesski Antonowski 4/IX 1891. Z.

Pam. Phasceae.

2. *Phascum cuspidatum Schreb.* VI.

Gouv. Tula: leg. N. Zinger.

Fam. Pleuridieae.

3. *Pleuridium nitidum Hedwig.* VI.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald: in einem frischen Graben, im Stushau des Quadrats 38. cfrct. 29/IX 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

4. *Pleuridium alternifolium B. u. S.* VI.

Gouv. Moskau: Zarizyno: cfrt. im Graben der Chaussee im Osipowschen Walde Juli 1889. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Ordo II. Stegacarpae.

Fam. Dicraneae.

5. *Dichodontium pellucidum (L.)* III. VI.

Gouv. Moskau: steril auf Jurasandstein am Moskwaufer oberhalb Tartarowo 29/VII 1891. Z.

Gouv. Tula: reichlich cfrct. N. Zinger.

6. *Trematodon ambiguus (Hedwig).* III.

Gouv. Moskau: Pokrowski Glebowo: reichlich fruchtend in einem sandigen, feuchten Graben rechts vom Park 24/VI 1889. Z.

Gouv. Wologda: cfrct. Sumpf auf einem sandigen Hügel bei der Kirche Nikolajewski Wosinski 9/VII 1893. Z.

7. *Dicranella crispa (Hedwig).* III. V.

Gouv. Moskau: Kunzewo: sandige Stellen in der quelligen Schlucht bei der proklati Mesto cfrct. 22/IX 1891. Z.

Gouv. Perm: Beim Dorfe Bissert cfrct. S. Nawaschin.

8. *Dicranella Schreberi (Hedwig).* VI.

Gouv. Tula: leg. N. Zinger.

9. *Dicranella cerviculata (Hedwig).* III. VII. Im Torfmooren überall häufig und reichlich fructificirend.

Gouv. Moskau: Butirki Torfmoor bei der landwirthschaftichen Schule. Z. Michalkowo. Z. Kraskowo. Z. Sumpf bei Korinowo. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Orechowo-Sujewo. N. u. Z.

Gouv. Jaroslawl: Torfmoor beim heiligen See bei Mologa st. 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota nächst der Stadt W. Z. Torfmoor bei der Kirche Nikolajewski Wosimski. Z.

10. *Dicranella varia* (*Hedwig*). III.

Gouv. Moskau: Zarizyno: Kalksteine im Bach gegenüber dem Park. cfrct. 16/VIII 1890. Z. Sperlingsberge: feuchte sandig, lehmige Schlucht unterhalb des Tracteurs cfrct. 26/IX 1891. Z.

11. *Dicranella rufescens* (*Turn.*) VI.

Gouv. Tula: lg. N. Zinger.

12. *Dicranella heteromalla* (*Hedwig*). III. VII. Häufig auf Waldboden und in Gräben, reichlich mit Früchten im Herbst und ersten Frühling.

Gouv. Moskau: Butirki; Kunzewo; Wald der Petrowskischen Akademie; Bogorodsker Wald; Zarizyno. Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota nächst der Stadt W.; Norobowski lesnaja Datscha; Wälder am Witschegda Ufer bei Wissiabosch nächst Ustsysolsk. Z.

13. *Dicranum montanum Hedwig*. VII. Häufig an Baumstämmen vou Tannen, Föhren, Birken, auch auf faulem Holz; meistens fructificirend im Frühjahre.

Gouv. Moskau: Ostankino: häufig an Birken cfrct. Z. Choroschowo: im Serebrainy Bor an Föhren grosse sterile Rasen bildend. Z. Zarizyno: haüfig an Birken und andern Waldbäumen cfrct. Z.; Bogorodsker Wald bei Moskau: an allen Arten Waldbäumen cfrct. Z.; Kunzewo cfrct. Z.

Gouv. Wologda: Norobowski lesnaja Datscha ster. 1891. Z. auf faulem Holz ster. in Torfmoor auf einem sandigen Hügel bei der Kirche Nikolajewski Wosimski. Z.; haüfig in Wäldern bei Ustsysolsk 1893. Z.

var. (*Weisia*) *truncicolum* (*de Notaris*).

Gouv. Moskau: Zarizyno: auf einer alten Birke im Osipowschen Walde ster. May 1886. Z.

14. *Dicranum viride* (*Sull.*) VI. Auf alten Eichen und Linden immer steril

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald: Besonders im Quadrat 38 hier bis 5 centimeter hohe, sterile Rasen bildend, an Linden und Eichen 9/V 1890. Z. Kunzewo: an alten Linden und Eichen häufig in Soldatienkows Wald ster. auch dort auf Baumwurzeln in einem Bach. May 1890. Z. Zarizyno: an einer alten Linde in der Schlucht gegenüber dem Solotoi Snop 1890. Z.

Gouv. Tula: Die äusserst seltenen Früchte dieses Mooses wurden in der Nähe der Stadt Tula von N. W. Zinger aufgefunden. VII 1890.

15. *Dicranum flagellare Hedwig.* V. VII. Auf faulem Holze und Baumstrünken in Sümpfen und auf Holzdächern.

Gouv. Moskau: Zarizyno cfrct. auf dem Holzdach der 2-ten schönen Aussicht 28/IV 1891. Z. Podsolnitschnoje: ster. auf faulen Baumwurzeln am nördlichen Seeufer bei Wertlinskoje 3/VI 1890. N. u. Z.

Gouv. Wologda: steril auf schwammigem Torfboden im Sumpf bei der Kirche Nikolaejewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

Gouv. Perm: beim Dorfe Bissert cfrct. S. Nawaschin.

16. *Dicranum longifolium Hedwig.* VII.

Gouv. Wologda: steril an erratischen Blöcken am Nordwestufer des Kubinski Sees nächst der Kirche Pesski Antonowski 4/IX 1891. Z.

Semipalatinski Oblast: Karkarali reichlich fructificirend an Felsen im Tannenwalde leg. C. Korschinski, 21/VI 1890 com. S. Nawaschin.

17. *Dicranum congestum Brid*=D. fuscescens Turn. VII.

Gouv. Moskau; Podsolnitschnoje: auf einem faulen Baumstrunke am südlichen Seeufer bei Wertlinskoje 16/VII 1889. N. u. Z.

Gouv. Wologda: Norobowski lesnaja Datscha cfrct. 31/VIII 1891. Z.

var. flexicaule B. u. S.

Semipalatinski Oblast: Karkarali auf trocknen Felsen im Tannenwalde cfrcl. leg. C. Korschinski 21/VI 1890. c. S. Nawaschin.

18. *Dicranum Mühlenbeckii B. u. S.*

Semipalatinski Oblast: Karkarali Berge in einem Tannenwalde cfrct. 21/VI 1890 leg. Korschinski com. S. Nawaschin.

19. *Dicranum brevifolium Lindberg.* VII.

Gouv. Wologda: Kubinski See: Nordwestufer auf sandigen Wiesen reichlich fructificirend bei der Kirche Pesski Antonowski 4/IX 1891. Z.

20. *Dicranum fragilifolium Lindberg.* V.

Gouv. Perm: im Walde bei Bissert. cfrct. Aug. 1887. Nawaschin.

21. *Dicranum scoparium (L.) Hedwig.* III. VII. An Baumwurzeln, auf der Erde in Wäldern, in Sümpfen überall häufig und häufig fructificirend; in zahlreichen Formen auftretend.

Gouv. Moscau: Butirki, Wald der Petrowskischen Akademie; Sikowo; Kosino: Ufer des weisen Sees ster.; Park bei Kraskowo; Bogorodsker Wald; Kunzewo; Zarizyno. Z. und Andre.

Gouv. Wladimir: Karabanowo; Berendiejewo Z.

Gouv. Jaroslawl: heiliger See bei Mologa. Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota, Norobowski lesnaja Datscha, Kirche Nikolajewski Wosimski, Ustjug; Wälder bei Ustsysolsk. Z.

Gouv. Perm: Otschorsk P. W. Siussew.

Gouv. Ufa: O. A. Fedschenko.

Semipalatinski Oblast: Karkarali leg. Korschinski.

22. *Dicranum majus Turner.* VII.

Gouv. Wologda: ster. Norobowski lesnaja Datscha 31/VIII. 1891. Z.

23. *Dicranum Bonjeani de Not.* VI. VII.=D. palustre Lappyl. In sehr tiefen Sümpfen auch meist fructificirend.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: ster. am nördlichen Seeufer bei Wertlinskoje mit Sphagnum Walfianum 4/VIII 1891. Z. Kraskowo: ster. im Sumpfe bei Korinowo 26/V 1891. Z. Obiralowka: cfrct. in einem Sumpfe bei Gut. Troitzki.

Gouv. Tula: cfrct. N. Zinger.

Gouv. Wladimir: cfrct. im Torfmoor bei Karabanowo 29/VI 1892. Z. cfrct. im Torfmoor bei Berendiejewo 16/VIII 1892. Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota bei der Stadt W. cfrct 2/IX 1391. Z. Kubinski See: prachtvoll fructificirend am nordwestlichen See ufer bei Pesski Antonowski 4/IX 1891. Z.

24. *Dicranum Bergeri Blandow.* III. V. VII.=Dicranum Schraderi Schwaegr. In tiefen Torfmooren, besonders im Norden Russlands grosse Strecken der Torfmoore mit 10—20 Centimeter tiefen Rasen überziehend.

Gouv. Moskau: am Ufer des heiligen Sees bei Kosino ster. 28/VIII 1891. Z.

Gouv. Wladimir: Waldsümpfe bei Karabanowo ster. Juni 1892. Z. Torfmoor bei Berendiejewo ster. 16/VIII 1892. Z.

Gouv. Jaroslawl: ster. am Ufer des heiligen Sees bei Mologa 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: cfrct. Kronsbalota nächst der Stadt W. 2/IX 1891. Z. cfrct. Torfmoor auf dem sandigen Hügel bei der Kirche Nikolaejewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

Gouv. Perm: cfrct. in Sümpfen beim Dorfe Bissert Nawaschin.

25. *Dicranum undulatum Voit.* III. V. VII. In trocknen Föhrenwäldern und Sümpfen meist häufig und reichlich fructificirend.

Gouv. Moskau: Wald der Petrowskischen Akademie. Z. Podsolnitschnoje: Piano Baloto bei Wertlinskeje N. u Z. Bogorodsker Wald. Z. Kosino: heiliger See. Z.

Gouv. Wladimir: Föhrenwälder beim Torfmoor bei Orechowo-Sujewo; Karabanowo; Berendiejewo. Z.

Gouv. Jaroslawl: Mologa: Umgebung des heiligen Sees. Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota nächst der Stadt W. Norobowski lesnaja Datscha, sandiger Hügel bei der Kirche Nikolajewski Wosimski; Wälder im Kreise Ustjug und bei Ustsysolsk. Z.

Gouv. Perm: Otschorsk. P. W. Siussew, Sokolowfelsen bei Krasnoufimsk. Nawaschin

Gouv. Ufa: O. A. Fedschenko.

26. *Dicranodontium longirostre* (*W. u. M.*) *B. u. S.* Auf schwammig sumpfigen Seeufern und Wegrändern.

Gouv. Moskau: ster. auf einem Waldwege am Ufer des heiligen Sees bei Kosino 28/VII 1891. Z.

Gouv. Jaroslawl: schwammige Wegränder auf Torf, am weissen Steinweg beim heiligen See bei Mologa ster. 31/V. 1891. Z.

Fam. Fissidenteae.

27. *Fissidens bryoides Hedwig.* VI.

var. β Hedwigii Limpricht.

Gouv. Moskau: auf lehmiger Erde am Eingang der Dachshölen, im Walde der Petrowskischen Akademie cfrct. 18/IV 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

28. *Fissidens Bloxami Wilson* III.=F. exilis Hedwig. In feuchten Schluchten auf lehmigem Boden, fructificirt im Spätherbste und Frühjahr.

Gouv. Moskau: Zarizyno: an den Eingängen der Dachshölen in der Schlucht gegenüber dem „Solotoi Snop“ cfrct. 28/IV 1891 & 6/X 1391 cfrct. Z. Kunzewo: auf lehmiger Erde im Wald unterhalb Soldatienkows Orangerie cfrct. 22/IV 1891. Z.

29. *Fissidens incurvus* (*W. u. M.*) *B. v. S.*

Gouv. Wologda: auf faulen Baumstrünken in einem Waldsumpfe nächst der Kirche Nikolajewski Wosimski cfrct. 27/VIII 1891. Z.

30. *Fissidens pusillus* (*Wils.*) *Schpr.* VI.

Gouv. Moskau: Kunzewo fruchtend auf Backsteintrümmern im Walde unterhalb Soldatienkows Orangerie 12/VIII 1890. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

31. *Fissidens osmundioides Hedwig.* VII. In Waldsümpfen und tiefen Torfmooren: an Baumstrünken und an der Seite der hohen Moospolster. In Goldbachs Herbar, im Herbar der Moskauer Universität) liegt als Fissidens osmundioides,=F. taxifolius.

Gouv. Wologda: Kronsbalota nächst der Stadt W. cfrct. 2/IX 1891. Z. Waldsumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimski hier sehr reichlich mit Früchten. 27/VIII 1891. Z. Waldsumpf am nordwestlichen Ufer des Kubinski Sees bei der Kirche Pesski Antonowski 4/IX 1891. Z.

32. *Fissidens taxifolius* (*L.*) III. An Kalksteinen, auf feuchter lehmiger Erde in Schluchten und feuchten Wäldern; im ersten Frühjahr meist reichlich cfrct.

Gouv. Moskau: Zarizyno: auf Kalksteinen unter der Brücke gegenüber dem „Solotoi Snop“ ster. 5/VIII 1890. Z. Oberhalb dieser Stelle, in der Schlucht bei den Dachshölen reichlich cfrct. 28/IV 1891. Z. Kunzewo: auf feuchter Erde im Soldatienkows Wald unterhalb der Orangerie cfrct. 15/V 1891. Z. Choroschowo: auf Erde ster. im Serebrainy Bor. 7/X 1890. Z. Sperlingsberge: auf Erde ster. im Waldt und in der Schlucht unterhalb des Tracteurs 26/IX 1891. Z.

33. *Fissidens adiuntoides* (*Dill. L.*). III. VII. In schattigen feuchten Wäldern zwischen andern Moosen, in Torfmooren; auch meist fructificirend.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald: in einen Sumpfe in Quadrat 37 ster. unter andern Moosen 20/IV 1891. Z. Kosino: reichlich fruchtend unter Moospolstern am schwarzen See 12/V 1891. Z.

Gouv. Jaroslawl: Waldsumpf beim heiligen See bei Mologa mit alten Früchten 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Erlensumpf bei Turundaewski Gorka nächst der Stadt W. cfrct 26/VIII 1891. Z. Waldsumpf bei der Kirche Nikolaewski Wosimski cfrct. 28/VIII 1891. Z. Waldsümpfe am Nordwestufer des Kubinski Sees cfrct. 4/IX 1891. Z.

Fam. Seligerieae.

34. *Seligeria calcarea* (*Dicks*) *B. u. S.* VI.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Familie Ceratodonteae.

35. *Ceratodon purpureus* (*L.*) *Brid.* III. VII. Überall auf sonnigen Stellen, auf jeder Borduart häufig. Anfang Sommer bei uns fructificirend.

Gouv. Moskau: Butirki, Petrowski Akademie; Zarizyno; Bogorodsker Wald; Kraskowo und an andern Stellen.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo; Berendiejewo, Perejaslawl; Karabanowo.

Gouv. Jaroslawl: Stadt Jaroslawl; Rybinsk, Mologa, Rostow.

Gouv. Wologda: Kronsbalota bei der Stadt W.; Kubinski See; Ustjug; Ustsysolsk. Z.

Gouv. Perm: Otschorsk, Siussew.

Gouv. Ufa: O. A. Fedschenko.

36. *Trichodon cylindricus* (*Hedwg.*). III.

Gouv Moskau: in einer Lehmgrabe im Walde bei Michalkowo cfrct. 24/VI 1889 N. u. Z. Zarizyno: cfrct. Grabenränder an der Chausse im Osipowschen Walde 1889. Z.

Fam. Leptotricheae.

37. *Leptotrichum tortile* (*Schrad.*) *Hampe.* III.
var pusillum.

Gouv. Moskau: Butirki: auf Erdhaufen in Kirchhofs Wäldchen cfrct. 27/V 1890. Z. Kunzewo: Schlucht oberhalb der proklati Mesto cfrct. 27/IV 1891. Z. Bogorodsker Wald cfrct. am Grabenrand nächst dem Forsthaus 20/IV 1891. Z.

Fam. Pottieae.

38. *Pottia truncata* (*L.*). VI.

Gouv. Moskau: Grabenränder bei der Petrowskischen Akademie cfrct. Nawaschin; Zarizyno. Z.

Gouv. Tula: Zinger.

Gouv. Jaroslawl: Seeufer bei Rostow. Z.

39. *Pottia lanceolata (Dicks) Müll.* VI.

Gouv. Tula: N. Zinger.

40. *Didymodon rubellus (Roth.).* V. An Grabenrändern und Hohlwegen in Wäldern.

Gouv. Moskau: Kunzewo: sandiger Hohlweg unter der Brücke in Soldatienkows Park cfrct. 27/IV 1891. Z. Böschungen am Moskwaufer unterhalb des proklatı Mesto mit Barbula mucronifolia; cfrct. 15/V 1891, Z.

Gouv. Perm: bei Jekaterinenburg Nawaschin.

Fam. Trichostomeae.

41. *Barbula muralis (L.).* VI.

Gouv. Tula: N. Zinger.

var γ. *aestiva*=B. aestiva Schultz.

Gouv. Moskau: Zarizyno: altes Gemäuer am Schloss cfrct. 18/VIII 1890. Z. Kraskowo: zerfallenes Gemäuer der Orangerie cfrct. 6/IV 1891. Z. an Kalksteinen im botanischen Garten der Universität Moskau cfrct. 22/VI 1891. Z.

42. *Barbula unguiculata (Dill.) B. u. S.* VI.

Gouv. Moskau: Butirki: auf Schutthaufen in Kirchhofs Wäldchen cfrct. 27/V 1890. Z. Sperlingsberge Schlucht unterhalb des Tracteurs cfrct 26/IX 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

43. *Barbula fallax Hedwig.* III.

Gouv. Moskau: Kraskowo: auf zerfallenem Mauerwerk der Orangerie cfrct. 6/IV 1891. Z Kunzewo Backsteinmauer am Denkmal an Soldatienkow Quelle cfrct. 9/IX 1890. Z. Medwedkowo: Hohlwegränder nächst der Mühle cfrct. 5/V 1891. Z.

44. *Barbula rigidula (Dicks).* V.

Gouv. Perm: Sokolowfelsen bei Krasnoufimsk. Nawaschin.

var propulangifera.

Gouv. Moskau: Zarizyno: Mauer der Brücke am Teich gegenüber der 1-ten schönen Aussicht cfrct. 22/VIII 1890. Z. Altes Gemäuer der hohen Treppe im Park cfrct. 20/IV 1891. Z.

45. *Barbula convoluta Hedwig.* VI.

Gouv. Moskau: Medwedkowo: ster. im sandigen Hohlweg nächst der Mühle 5/V 1891 Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

46. *Barbula mucronifolia Schwaegr* (Barbula Nawaschini Schliephacke in litt.) liegt im Herbar Goldbach (Herb. der Mosk. Universität) als Barbula subulata.

Gouv. Moskau: Kunzewo: Böschung des Moskwaufers unter Baumwurzeln von Kosmowsky entdeckt (ich habe diese Exemplare nicht gesehen). An derselben Stelle unterhalb des proklati Mesto reichlich mit Frückten 15/V 1891. Z. Sperlingsberge: Böschungen am Moskwaufer cfrct. 19/V 1891. Z.

47. *Barbula rulis* (*L.*) *Hedwig*. III. VII. Sandige Flussufer, Strohdächer, sandige Wälder, überall, doch meist steril.

Gouv. Moskau: Moskwaufer bei Choroschowo ster. ebendort im Serebrjani Bor ster.; Kraskowo: Park bei Korinowo ster., Butirki: auf dem Strohdach eines Gartenhäuschèns in Lebedews Park ster. Z.

Gouv. Wladimir: bei Karabanowo ster.; sandige Wegränder am Torfmoor bei Berendiejewo ster. Z.

Gouv. Wologda: sandiger Hügel bei der Kirche Nikolajewski Wosimski ster., Kubinski See: nordwestliches Seeufer bei Pesski Antonowski ster. Ustsysolsk: ster. Witschegdaufer 1893. Z.

Fam. Grimmieae.

48. *Grimmia apocarpa L.* III. VI. VII.

Gouv. Moskau: Sperlingsberge auf Bausteinen am Moskwaufer 26/IX 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Wologda: Kubinski See: auf erratischen Blöcken am Nordwestufer des Sees bei Pesski Antonowski cfrct. 4/IX 1891. Z. südöstliches Seeufer bei der Station Kubinski cfrct. 4/IX 1891. Z.

49. *Grimmia Mühlenbeckii Schpr.* VII.

Gouv. Wologda: cfrct. Nordwestufer des Kubinski Sees auf erratischen Blöcken nächst Pesski Antonowski 4/IX 1891. Z.

50. *Grimmia ovata W. u. M.* V.

Gouv. Perm: Granitfelsen bei Jekaterinenburg. S. Nawaschin.

51. *Racomitrium microcarpum Brid.* VII.

Gouv. Wologda: Kubinski See: Nordwestufer auf erratischen Blöcken bei Pesski Antonowski cfrct. 4/IX 1891. Z.

Fam. Hedwigieae.

52. *Hedwigia ciliata* (*Dicks*) *Ehr.* V. VII. Auf Felsen und erratischen Blöcken. In Goldbachs Herbar (Herb. der Mosk. Uni-

versität) liegt bei der Etiquette Hedwigia ciliata, ohne nähere Fundortsangabe: Barbula ruralis.

Gouv. Wologda: Kubinski See: auf erratischen Blöcken am Nordwestufer des Sees bei Pesski Antonowski cfrct. 4/IX. 1891. Z.

Gouv. Perm: Granitfelsen bei Jekaterinenburg. S. Nawaschin.

Fam. Orthotricheae.

53. *Orthotrichum anomalum Hedwig.* VI.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Orel: Gallitschja Gora. Nawaschin. Rostowzew.

54. *Orthotrichum obtusifolium Schrad.* III. Häufig an Weiden und Pappeln auch meist im Mai fructificirend.

Gouv. Moskau: Ostankino cfrct. Z. Zarizyno; Medwedkowo; Kraskowo; Bogorodsker Wald; Butirki. Z.

Gouv. Wladimir: Perejaslawl an Pappeln beim Botik. Z.

55. *Orthotrichum speciosum N. ab Es.* V. An allen Arten Waldbäumen häufig.

Gouv. Moskau: Obiralowka: bei Gut. Troitzki auf einem alten Strauche von Sambucus racemosa. Z. Zarizyno an Populus tremula. Z. Bogorodsker Wald Quadrat 47 an Haselsträuchern. Z. Michalkowo Naw. Kunzewo: häufig an Erlen Z. Butirki Kirchhofs Wald Z.

Gouv. Wladimir: Perejaslawl: Pappeln beim Botik. Z.

Gouv. Perm: auf Abies sibirica beim Dorfe Bissert. S. Nawaschin.

56. *Orthotrichum speciosum—elegans Lindberg.* Übergangsform bestimmt von Herrn Prof. H. W. Arnell in Jönköping.

Gouv. Moskau: 1 Räschen von Zarizyno 28/IV 1891. Z. Sperlingsberge: An Populus tremula 26/IX 1891. Z. An Populus tremula im Wald der Petrowskischen Akademie 18/IV 1891. Z.

57. *Orthotrichum elegans Lindberg.* VII. Diese seltene Art scheint besonders um Moskau auf Birken und Populus tremula sehr verbreitet zu sein und fructificirt im Juni und Juli reichlich

Gouv. Moskau: Butirki an einer Birke im Kirchhofschen Wäldchen 10/VI 1890. Z. an Populus tremula beim See bei Sikowo mit O. obtusifolium 10/V 1890. Z. Zarizyno: An Populus tremula im Osipowschen Wald mit O. obtusifolium 16/VIII 1890. Z. Sperlingsberge: an alten Weiden links vom Dorfe, ebenda an Weiden in der Schlucht unterhalb des Tracteurs 26/IX 1891. Z. Petrowski Park: an Weiden an der Chausse nächst Kirchofswald ster.

19/IX 1891 Medwedkowo an Birken und Weiden cfrct 20/VII. 1891. Z. Kraskowo an Linden im Park ster. 6/IV 1891 Sumpf bei Korinowo an Weiden 26/V 1891. Z. Kosino: an Weiden beim heligen See 28/VII 1891. Z. Obiralowka: Gut. Troitzki an Birken reichlich cfrct. 22/VII 1891. Z.

Gouv. Wologda: Kubinski See: an Weiden am Nordwestufer des Sees bei Pesski Antonowski 4/IX 1891. Z.

58. *Orthotrichum pumilum Schwartz.*

Gouv. Moskau: an alten Bäumen, Ulmus excelsa, im bot. Garten der Moscauer Universität im Jahre 1888 von N. Zinger aufgefunden. Ebenda reichlich cfrct. Juli 1892. Z.

59. *Orthotrichum pallens Bruch.* VI.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Fam. Tetraphideae.

60. *Tetraphis pellucida (L.) Hedwg.* III. VII. Auf faulem Holz in Waldern und Sümpfen häufig und überall reichlich fructificirend.

Gouv. Moskau: Butirki, Wald der Petrowskischen Akademie, Zarizyno, Bogorodsker Wald Quadrat 37 u. 38. Z.

Gouв. Wladimir: Orechowo-Sujewo N. u. Z. Karabanowo Z. Berendiejewo Z.

Gouv. Jaroslawl: heiliger See bei Mologa Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota bei der Stadt W. Wälder bei Ustsysolsk.

Fam. Splachneae.

61. *Splachnum ampullaceum (L.).* III.

Gouv. Wladimir: auf Kuhdünger in einem Torfgraben bei Orechowo-Sujewo 10/VII 1889. S. Naw.

Fam. Physcomitreae.

62. *Physcomitrium pyriforme (L.) B. u. S.* III. VI. VII.

Gouv. Moskau: auf feuchter Erde: Butirki Fabrikgarten cfrct 1888. Z. Kunzewo: Böschung unter dem Bachrand bei Masilowo cfrct. 21/V 1890. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Jaroslawl: Abzugsgraben am heiligen See bei Mologa 31/VI 1891. Z.

63. *Funaria hygrometrica* (*L.*). III. VII. Überall häufig auf jeder Bodenart und zu jeder Zeit mit Früchten.

Gouv. Moskau: Butirki, Petrowski-Rasumowski, Zarizyno, Pokrowski-Glebowo, Choroschowo, Sperlingsberge: hier auch auf dem Tuffsande eine ganz kleine Form.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo, Karabanowo, Berendiejewo.

Gouv. Jaroslawl: Mologa, Rostow.

Gouv. Wologda: Kubinski See, Ustsysolsk.

Gouv. Saratow: Sarepta. A. Becker.

Gouv. Perm: Otschorsk. P. W. Siussew.

Fam. Bryeae.

64. *Leptobryum pyriforme* (*L.*). III. VII. Überall häufig und reichlich fructificirend an Quellen und feuchten Ufern besonders entwickelt auf Brandstellen in Torfmooren hier bis 5 Centimter hohe Fruchtstiele treibend.

Gouv. Moskau: Zarizyno, Pokrowski-Glebowo, Kunzewo, Sperlingsberge, Kraskowo, Sumpf bei Korinowo, Mniowniki. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo, Karabanowo, Berendiejewo. Z.

Gouv. Jaroslawl; heiliger See bei Mologa; Rostow. Z.

Gouv. Wologda: Kronsbalota bei der Stadt W.; Witschegda-Ufer bei Ustsysolsk. Z.

65. *Webera nutans Schreb.* III. VII. Auf feuchten Plätzen, in Sümpfen und Torfmooren haüfig und reichlich mit Früchten.

Gouv. Moskau: Butirki in Kirchhofs Wald; Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule; Teich bei Sikowo; Kosino am Ufer des weissen und des schwarzen Sees; Kraskowo: Sumpf im Park- und bei Korinowo. Z.

Gouv. Jaroslawl: Mologa am Ufer des heiligen Sees. Z.

Gouv. Wologda: Sümpfe bei der Kirche Nikolajewski Wosimski, Witschegda-Ufer bei Ustsysolsk. Z.

var. longiseta. Zwischen Torfmoosen.

Gouv. Moskau: Torfmoor bei Michalkowo 18/V 1890. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Orechowo-Sujewo 16/VII 1889. N. u. Z.

Gouv. Jaroslawl: Mologa: Ufer des heiligen Sees 31/V 1891. Z.

66. *Webera cruda Schpr.*

Gouv. Moskau: in sandigen feuchten Schluchten: Kunzewo Hohlwege im Park bei Soldatienkow, Schlucht bei der proklati Mesto cfrct 15/V 1891. Z Sperlingsberge: Böschungen am Moskwa Ufer cfrct. 19/V 1891. Z. Medwedkowo bei der Mühle cfrct. 5/V 1891. Z.

Gouv. Wladimir: Schluchten bei Karabanowo cfrct. 29/VI 1892. Z.

67. *Webera carnea (L.) Schpr.* VI.

Gouv Moskau: sehr spärlich, mit alten Früchten: Sperlingsberge auf Jurasandstein am Moskwaufer nächst der Andreewski Bogadelnia. 19/V 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

68. *Webera albicans Wahlenberg.*

Gouv. Moskau: steril am Moskwaufer bei den Sperlingsbergen 19/V 1891. Z. ster. auf Jurathon am Moskwaufer bei Mniowniki 25/V 1891. Z. ster. auf Jurasanstein am Moskwaufer bei Tartarowo 29/VII 1890. Z. Zarizyno Quelle gegenüber dem solotoi Snop ster. 6/X 1891. Z.

69. *Bryum pendulum Schpr.*

Gouv. Moskau: mit Bryum cuspidatum auf feuchten Jurasandstein am Moskwaufer bei Tartarowo cfrct. 29/VI 1891. Z.

70. *Bryum inclinatum. B. u. S.* VI.

Gouv. Tula: N. Zinger.

71. *Bryum uliginosum B. u. S.*

Gouv. Moskau: Sperlingsberge: an der Quelle in der Schlucht unterhalb des Tracteurs cfrct. 26/IX 1891. Z.

72. *Bryum bimum: Schreb.*

Gouv. Moskau: Auf Baumwurzeln im Sumpfe bei Kraskowo cfrct. 16/V 1891. Z.

73. *Bryum cuspidatum Schpr. Syn.* II =B. affine Bruch. Auf feuchten Stellen und an Flussufer verbreitet.

Gouv. Moskau: Butirki, Sumpf in Kirchhofs Wald cfrct. 1878. Z. Zarizyno: in der Schlucht gegenüber dem solotoi Snop cfrct. 20/VII 1890 Z. ebenda rusalkiny worota. cfrct. 28/IV 1891. Z. Kunzewo: Böschungen eines Baches bei Masilowo cfrct. 21/V 1890. Z. ebenda: am Moskwaufer unterhalb der proklati Mesto 15/V 1891. Z. Mniowniki: auf Jurathon am Moskwaufer mit B. pseudotriquetrum, cfrct. 25/V 1891. Tartarowo: auf feuchtem Jurasandstein am Moskwaufer mit B. pendulum cfrct 29/VI 1891. Z.

Gouv. Saratow: bei Sarepta: A. Becker.

74. *Bryum pallescens Schleich.*

Gouv. Moskau: Ostankino auf Baumwurzeln im Sumpfe cfrct. 15/V 1890. Z.

75. *Bryum caespiticium L.* III. VII. Sehr häufig in Wäldern und Sümpfen an trockneren Plätzen, fructificirt im May.

Gouv. Moskau: Butirki Kirchhofs Wald; Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule; Ostankino, Bogorodsker Wald; Pokrowski-Glebowo; Kraskowo; Sperlingsberge; Moskwaufer bei Mniowniki. Z.

Gouv. Jaroslawl: Abzugsgraben am heiligen See bei Mologa. Z.

76. *Bryum Funkii Schuaegs.* VI.

Gouv. Moskau: selten an Kalkmauern bei Zarizyno: Brücke gegenüber „Solotoi Snop“ Aug. 1890. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

77. *Bryum argenteum. L.* III. VI.

Gouv. Moskau: Butirki ster. Petrowski-Rasumowski. ster. Mniowniki ster.; cfrct. feuchte Ausstiche bei Pokrowski-Glebowo 12/VII 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

78. *Bryum capillare L.*

Gouv. Moskau: Niemschinowski Post: Ausstiche im Thälchen nach Romaschkowo zu cfrct. 13/V 1890. Z.

79. *Bryum pallens Swartz.*

Gouv. Moskau: Medwedkowo: sandige Ausstiche hinter der Mühle cfrct 29/VII 1889. Z. Butirki: ster. Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule 6/V 1890. Z. Kraskowo: sandige Wegränder im Sumpfe bei Korinowo cfrct 16/VI 1891. Z. Sperlingsberge: Moskwaufer cfrct 26/IX 1891. Z. auf Jurasandstein am Moskwaufer bei Tartarowo cfrct 29/VI 1891. Z.

Gouv. Wladimir: auf einem feuchten Waldwege bei Baranowo cfrct 17/VII 1890. Z.

80. *Bryum Duvalii Voit.*

Gouv. Moskau: ster. am Ufer des schwarzen Sees bei Kosino 12/V 1891. Z.

81. *Bryum pseudotriquetrum Schwaegr* III. VI. VII.=Bryum ventricosum Dicks.

In Torfmooren und Sümpfen sehr verbreitet, auch meistens fructificirend.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: Seeufer bei Wertlinskoje 3/VI 1890 ster. N. u. Z. Kraskowo: cfrct im Sumpfe bei Korinowo und bei Klystowo 16/VI 1891. Z. Medwedkowo: mit jungen Früchten im Seitenthälchen nächst der Mühle 5/V 1891. Kosino cfrct um schwarzen See 12/V 1891. Z. Trostinski See ster. Siussew 13/VI 1893.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Wologda: Turundajewska Gorka bei der Stadt W. cfrct 26/VIII 1891. Z. Waldsumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimskt cfrct 27/VIII 1891. Z. Kronsmoor nächst der Stadt. W. ster. 2/IY 1891. Kubinski See: Waldsumpf am Nordwestufer nächst der Kirche Pesskach Antonowski cfrct 4/IX 1891. Z.

82. *Bryum roseum Schreb.* III. VII.

Haüfig in schattigen Wäldern und Sümpfen, meist steril.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje ster. am nördlichen Seeufer bei Wertlinskoje 4/VIII 1891. Bogorodsker Wald: cfrct Quadrat 38. 9/V 1891. A. Z.

Gouv. Jaroslawl: Wald beim heiligen See bei Mologa ster.

Gouv. Wologda ster. Wald der Norobowski lesnaja Datscha 31/VIII 1891. Sumpf bei der Kirche Nikolaejewski Wosimski ster 27/VIII 1891. Z.

83. *Mnium cuspidatum Hedwig* III. VII. =Mn. sylvaticum Lindberg.

Die häufigste aller Mniumarten, auf Baumwurzeln und in feuchten Wälder, fructificirt im May.

Gouv. Moskau: Butirki; Zarizyno: im Wald an vielen Stellen; Kraskowo; Park bei Korinowo; Kunzewo: im Wald an vielen Stellen; Bogorodsker Wald an vielen Stellen; Kosino: am schwarzen See; Ostankino. Z.

Gouv. Jaroslawl: am heiligen See bei Mologa. Z.

Gouv. Wologda: haüfig bei der Kirche Nikolajewski Wosimski; Turundajewska Gorka, Waldsümpfe um Kubinski See; Wälder im Kreise Ustsysolsk.

Gouv. Perm: Otschorsk. Siussew.

Gouv. Ufa: O. A. Fedschenko.

84. *Mnium affine Blandow.* VI. VII.

In feuchten Wäldern, au Quellen und in tiefen Sümpfen.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald Quadrat 38 ster. 9/V 1891. Z. Zarizyno: ster. im Quellsumpfe gegenüber dem solotoi Snop 25/VII 1891. Z. Medwedkowo: cfrct im Sumpf südlich von der Mühle 5/V 1891. Z. cfrct. schwarzer See bei Kosino 12/V 1891. Z. ster. sandiges Ufer des weissen Sees bei Kosino 12/V 1891. Z. Kraskowo: cfrct. im Waldsumpf bei Klystowo 14/VII 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Jaroslawl: Mologa cfrct am heiligen See 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: ster. Turundajewska Gorka nächst der Stadt W. 26/VIII 1891. Z. ster mit Thuid. recognitum im Waldsumpfe bei der Kirche Nikolaejewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

Semipalatinski Oblast: in einer Quelle im Föhrenwald bei Karkarali leg. Korschinski com. S. Nawaschin.

var β elatum (Schimp ex parte) Lindberg. Mn. insigne Wils.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje cfrct am westlichen Seeufer bei Wertlinskoje 3/VII 1890. N. u. Z. Zarizyno: ster. in einem Tümpel im Thälchen unterhalb der Wächterbude im Osipowschen Walde 20/V 1890. Z. Medwedkowo: reichlich mit alten Früchten in einem Quellsumpf bei der Mühle 20/VII 1890. Z.

var integrifolium teste V. F. Brotherus.

Gouv. Moskau: Zarizyno: Quellsumpf im Osipowschen Wald unterhalb der Wächterbude ster. 10/V 1891. Z.

forma foliis subintegris teste V. F. Brotherus.

Gouv. Moskau: Kraskowo: Sumpfwiesen bei Korinowo. ster. 10/V 1891. Z.

85. *Mnium Seligeri Jur.* in Sched.=Mnium insigne Jur. Moosflora=Mn. affine β elatum Schimper ex parte.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: Wertlinskoje in einem Kanale am westlichen Seeufer ster. 3/VI 1890. N. u. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo Sujewo: ster. im Waldsumpfe bei Novi Derewnia. 17/VII 1890. N. u. Z.

86. *Mnium medium B. u. S.*

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald: Quadrat 38 auf feuchtem Waldboden prachtvoll mit Früchten 9/IV 1890. Z. Kunzewo: in einer feuchten Schlucht oberhalb Soldatienkows Wald. cfrct. 27/IV 1891. Z. Zarizyno cfrct in einer quelligen Stelle gegenüber der schönen Aussicht mit Timmia megapolitana 6/VIII 1890. Z.

87. *Mnium Drummondii B. u. S.* VII.

Gouv. Jaroslawl: Mologa in einem quelligen Erlensumpfe, nördlich vom heiligen See am sogenannten Mooswege (Winterweg) nach Gorodez 18 Werst von der Stadt Mologa cfrct 31/V 1891. Z.

88. *Mnium undulatum L.* III.

Gouv. Moskau: Zarizyno: ster. in einer feuchten Schlucht im Osipowschen Wald nächst der Wächterbude Aug. 1889. Z. ebenda Grasplatz hinter der 2-ten schönen Aussicht ster. 24/IV 1891. Z. Sperlingsberge: Quelle in der Schlucht unterhalb des Tracteurs ster. 26/IX 1891. Z.

89. *Mnium rostratum (Schrad)* VI.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald: Quadrat 38 ster 20/IV 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

90. *Mnium submarginatum Nawaschin u. Zinger.* VI. № 57=Mnium hybridum Nawaschin olim in litt. Dioicum; caule fertile surculisque erectis, sterilibusve decurvis; foliis decurrentibus, ovali-et spathulato-oblongis, acuminatis, perichaetialibus anguste spathulato-lanceolatis, margine angustissimo concolore vix incrassato duplicato serratis; costa tenui sub apicem evanescente; areolatione e cellulis exacte hexagonis obsolete porosis composita; composita; capsula solitaria subinclinata, ovali-ovata, sub orificio rubrocincta; operculo alte convexo plus minus distincte papillato.

Gouv Tula: Tula, Wenewski Wald Mai 1890 leg. N. Zinger.

91. *Mnium serratum (Schrad.) Brid.*

Gouv. Moskau: Zarizyno: ster. im Rinnsal der Schlucht gegenüber dem Solotoi Snop 6/X 1891. Z.

92. *Mnium stellare Hedwig.* VI.

Gouv. Moskau: Kunzewo: häufig cfrct. in sandigen Hohlwegen und Schluchten in Soldatienkows Wald 15/V 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

93. *Mnium Cinclidioides Blytt.*

Gouv. Moskau: In tiefen Sümpfen und Quellen Niemschinowski Post: im Thälchen nach Romaschkowo zu ster. 13/V 1890. Z. Zarizyno: ster. an vielen Stellen: im Thälchen links vom Solotoi Snop 10/V 1891. Quelle beim Wächterhäuschen im Osipowschen Walde 8/V 1891. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo: mit alten Früchten im Waldsumpfe bei Nowi Derewnia 17/VI 1890. N. u. Z.

Semipalatinski Oblast: Karkarali an feuchten schattigen Orten, am Flüsschen ster. 21/VI 1890 leg. Korschinski com. Nawaschin.

94. *Mnium punctatum Hedwig.* VII.

Gouv. Jaroslawl: Waldsumpf beim heiligen See cfrct. 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Waldsumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimski ster. 27/VIII 1891. Z.

Fam. Meesieae.

95. *Meesia longiseta Hedwig.* V.

Gouv. Wladimir: Tiefe Sumpfgräben im Torfmoore bei Berendiejewo cfrct. 6/VIII 1891. Z.

Gouv. Perm: Waldsumpf beim Dorfe Bissert 1887. Nawaschin.

96. *Meesia triquetra (L.) Angstr.* V.=M. tristicha B. u. S.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: Seeufer bei Wertlinskoje mit jungen Früchten 3/VI 1890 N. u. Z. Kosino: häufig am Ufer des schwarzen Sees ster. 28/VII 1891. Z. Kraskowo: ster. im Torfmoor südlich von Korinowo 26/V 1891. Z.

Gouv. Perm: ster. im Waldsumpf bei Bissert. Naw.

97. *Paludella squarrosa (L.) Ehr.* VI.

Gouv. Moskau: In tiefen Sümpfen bei Mytischschi ster. Rostowzow. Kraskowo: Sumpf bei Klystowo ster. 16/VI 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

98. *Aulacomnium palustre (L.) Schwaegr.* III. VII. Auf Torfmooren und Sümpfen überall häufig.

Gouv. Moskau: Butirki ster. Petrowski Rasumowski ster. Sikowo ster. Podsolnitschnoje: cfrct. am See bei Wertlinskoje N. u. Z. Kosino: heil. See ster. schwarzer See cfrct. Kraskowo cfrct. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Orechowo-Sujewo cfrct. N. u. Z. Karabanowo cfrct. Berendiejewo cfrct. Z.

Gouv. Jaroslawl: heiliger See bei Mologa cfrct. Z.

Gouv. Wologda: Norobowski lesnaja Datscha; Sumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimski, Sümpfe beim Kubinski See; Sümpfe bei Ustjug; Sümpfe im Kreise Ustsysolsk. Z.

Gouv. Perm: bei Otschor Siussew. Karkarali leg. Korschinski.

Gouv. Ufa: ster. O. A. Fedschenko:

β. *var. polycephalum*

Gouv. Moskau: Erlensumpf beim See bei Sikowo st. 8/X 1889. Z.

Fam. Bartramieae.

99. *Bartramia Oederi Schwartz.* V.

Gouv. Perm: an Kalkfelsen bei Krasnoufimsk. Nawaschin.

100. *Philonotis fontana (L.).* III.

Gouv. Moskau: Kunzewo: ster. auf Wiesen oberhalb der Waldes; Medwedkowo: ster. an der Quelle bei der Mühle; Kosino: am heiligen See ster.; Pokrowski-Glebowo: ster.; Obiralowka: Quelle auf Gut Troitzki ster. Z.

Semipalatinski Oblast: Karkarali: cfrct. Quellen im Föhrenwald 20/VI 1890 leg. Korschinski com. Nawaschin.

101. *Philonotis caespitosa Wils.*

Gouv. Moskau: Zarizyno in einer Quelle im Osipowschen Walde unterhalb der Wächterbude 5/VIII 1890 ster. Z.

Fam. Timmieae.

102. *Timmia megapolitana Hedwig.* VI.

Gouv. Moskau: Zarizyno: auf Kalksteinen und Mauerwerk im Walde am Seeufer gegenüber der schönen Aussicht cfrct. 6/VIII 1890. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Wologda: cfrct. im Waldsumpfe bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

Fam. Politricheae.

103. *Atrichum undulatum P. B.* III = Catharinea undulata (L.) W. u. M.

In schattigen Wäldern, auf Erde, an Bächen, Quellen, auf Wiesen überall häufig mit Früchten im Spätherbst und ersten Frühjahr.

α. forma typica.

Gouv. Moskau: Wald der Petrowskischen Akademie cfrct.; Bogorodsker Wald cfrct.; Zarizyno im Walde an vielen Stellen cfrct. dort auch in einem Bache in der dunklen Schlucht nächst dem Wächterhäuschen im Osipowschen Walde eine sterile 3—4 jährige bis 10 Centimeter lange Form 20/IV 1891. Z. Serebriäni Bor bei Choroschowo; Schluchten bei den Sperlingsbergen cfrct. Kunzewo Schlucht bei der proklati Mesto cfrct. Z.

var β sylvaticum Nawaschin in litt. v. 15/II 1892.

Gouv. Moskau: Wald der Petrowskischen Akademie cfrct. Z. Sperlingsberge unterhalb des Tracteurs cfrct. Z.

var γ ambiguum Nawaschin in litt. v. 15/II 1892. Im Habitus dem A. tenellum sehr nahestehend.

Gouv. Moskau: Wald der Petrowskischen Akademie an Grabenrändern IX/1886 u. IX/1891 cfrct. leg S. Nawaschin; ebendort an Grabenrändern am Wege nächst der neuen Baumschule cfrct. 18/IV 1891. Z. Obiralowka: Gut. Troitzki. bei der Kirche cfrct. 4/VII 1891. Z. Sperlingsberge: Schlucht unterhalb des Tracteurs cfrct. 14/IV 1891. Z. Bogorodsker Wald: Grabenränder bei der Quelle am Forsthaus cfrct. 20/IV 1891. Z.

104. *Atrichum anomalum (Bryhn. e. p.) Naw* in litt. v. 20/XII 1891. VI=A. Hausknechtii Jur. u. Milde.-Catharinea anomala Bryhn. e. p. Autoicum; gracilescens, caule elongato, foliis cauliniis remotis, comalibus confertis, anguste ligulato — lanceolatis, undulatis; calyptra perangusta, fugacissima, vix infra operculi marginem producta, apice hispida; capsula in pedicello flexuosa erecta, stricta vel leniter arcuata, anguste cylindrica; operculo basi inflata subulirostro, rostello capsula duplo breviore; peristomeo magno dentibus ca. 0.25 m. m. meticutibus; sporisminutis (9—11 μ). Liegt im Herbar der Moskauer Universität unter Goldbachs Moosen als Catharinea angustata.

Gouv. Moskau: Kunzewo: Sandige feuchte Schluchten in Soldatienkows Park cfrct. 21/V 1890. Z. Quellige Schlucht bei der proklati Mesto cfrct. 27—V 1891. Z. Zarizyno: feuchte Waldschlucht gegenüber dem solotoi Snop 20/V 1890. Z.
Gouv. Tula: N. Zinger.

var fertile (Nawaschin olim spec.) elatior, perenne, caule foliis tenerioribus capsula fere duplo illa formae typicae longiore; peristomii dentibus 0.28 m. m. meticutibus.

Gouv. Twer: in einem feuchten Tannenwalde beim Dorfe Petschanka im Kreise Beschetzk VIII 1888 detexit S. Nawaschin.

105. *Atrichum abbreviatum* (Bryol. eur. var.) Nawaschin in litt. v. 20/XII 1891. Syn: A. undalatum P. de B. var. γ abbreviatum (B. u. S. T. IV. Tab. I (409) fig. 3).

Exicata: Rabenh. Br. europ. Nro 282 sub. A. undulatum γ. abbreviatum: in den Wäldern der Central-Karpathen IX 1859. leg. v. Kalchbrenner.

Autoicum; humile, caule brevi; foliis confertis summis ligulatis, magis undulatis; Calyptra usque ad mediam capsulam producta, apice obsoleta hirsuta, sublaevi unacum operculo decidua; capsula pedicello breviore stricto, cernua, oblonga, leniter curvata, plerumque oblique truncata; peristomio parvo, dentibus 0,12 mm. meticutibus; sporis majoribus (12—15 μ.).

Gouv. Moskau: Kunzewo: feuchte sandige Schlucht im Wald bei der proklati Mesto cfrct. 27/V 1891. Z.

106. *Atrichum tenellum (Röhl) B. u. S.*

Gouv. Moskau: Grabenränder im Wald der Petrowskischen Akademie nächst der neuen Baumschule cfrct. 18/IV 1891. Z.

107. *Pogonatum urnigerum (L) P. de B.* III. VII. V. An Wegrändern, in sandigen Ausstichen, Hohlwegen und Schluchten haüfig. Fructificirt im Mai.

Gouv. Moskau: Kunzewo: Im Walde und den Schluchten an vielen Stellen cfrct. Z. Sperlingsberge cfrct. Z. Medwedkowo: Ausstiche hinter der Mühle cfrct. Z.

Gouv. Wologda: ster. an Wegrändern im Toorfmoore bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

Gouv. Perm: beim Dorfe Bissert. Nawaschin.

108. *Polytrichum gracile Menz.* III. VII.

Gouv. Moskau: Butirki Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule cfrct. 17/V 1890. Z. Kraskowo Sumpf bei Korinowo cfrct. 26/V 1891. Z.

Gouv. Jaroslawl: Mologa: Sumpf beim heiligen See cfrct. 31/V 1891. Z.

109. *Polytrichum formosum Hedwig.* III.=Polytrichum attenuatum. Menz.

Gouv. Moskau: Butirki Wald beim Sumpfe bei der landwirthschaftlichen Schule cfrct. 31/V 1891.

Gouv. Wladimir: Waldsumpfe bei Orechowo Sujewo nächst Novi Derewnia cfrct. 17/VI 1890. N. u. Z.

110. *Polytrichum piliferum Schreb.* III. VII.—P. pilosum. Neck.

Gouv. Moskau: cfrct sandige Ausstiche bei den Sperlingsbergen May. 1892. Z.

Gouv. Wladimir: Sandige Haideplätze bei Novi Derewnia nächst Orechowo Sujewo mit alten Früchten 17/VI 1890. N. u. Z.

Gouv. Wologda: forma. Kubinski See. Kirchhofsmauer bei Pesski Antonowski, mit alten Früchten 4/IX 1891. Z.

111. *Polytrichum juniperinum Hedwig.* III. VII. In Torfmooren und in Wäldern häufig fructificirend, Juni.

Gouv. Moskau: Seeufer bei Sikowo cfrct. 18/V 1890. Z. Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule nächst Butirki. Z. Kraskowo: Sumpf bei Korinowo mit alten Früchten. Z. Kunzewo: Soldatienkows Wald. Z.

Gouv. Jaroslawl: Mologa um heiligen See cfrct. 31/V 1891. Z.

112. *Polytrichum strictum Banks.* III. VII.

Gouv. Moskau: Sumpf bei Sikowo; cfrct. Z. Podsolnitschnoje: Piano Bolota bei Wertlinskoje cfrct. N. u. Z. Kraskowo: Sumpf südlich von Malachowka cfrct. Z.

Gouv. Jaroslawl: Mologa: Sumpf beim heiligen See. Z.

113. *Polytrichum commune (L)* III. VII.

Überall in Wäldern und Sumpfen und häufig mit Früchten.

Gouv. Moskau: Sikowo, Butirki, Wertlinskoje pp. Z. u. Z.

Gouv. Jaroslawl: Mologa. Z.

Gouv. Wologda: Sümpfe bei Ustjug und Ustsysolsk. Z.

Fam. Buxbaumiaceae.

114. *Buxbaumia aphylla Hall.* III. An feuchten, schwammigen Stellen an Wegen, Erdwällen und Ausstichen cfrct. im April.

Gouv. Moskau: Wald der Petrowskischen Akademie: Wall in der Nähe von Sikowo, mit jungen Früchten 14/IX 1890. Z. Butirki: in Kirchhofs Wäldchen cfrct. 24/IV 1892. Golenkin.

Pleurocarpae.

Familie Fontinaleae.

115. *Fontinalis antipyretica L.* III. VI.

Gouv. Moskau: Station Muchino an der Brester Bahn in einem Flüsschen ster. leg. A. P. Iwanow.

Gouv. Wologda: Kreis Ustsysolsk: in der Quelle Fedosia Schor nächst der Station Meschador. ster. 18/VII 1893. Z.

var. Gigantea Sulliv.

Gouv. Tula: N. Zinger.

116. *Fontinalis squamosa L.*

Gouv. Ufa: O. A. Fedschenko.

117. *Fontinalis hypnoides Hartmann.* VI.
Gouv. Tula: N. Zinger.

Fam. Neckereae.

118. *Neckera pennata* (*Hall.*) *Hedwig.* III.
Gouv. Moskau: Haüfig an Waldbaümen im Bogorodsker Wald Quadrat 38 cfrct.; Kunzewo, Zarizyno im Wald. Z.

119. *Neckera crispa* (*L.*).
Gouv. Smolensk: Auf Felsen bei Gschatsk ster. A. P. Iwanow.

120. *Homalia trichomanoides* (*Schreb.*). III.
Gouv. Moskau: Auf Baumwurzeln und faulem Holz auf feuchten Stellen: Bogorodsker Wald, Kunzewo, Zarizyno. Z.

Fam. Leucodonteae.

121. *Leucodon sciurioides* (*L.*) *Sahwaegr.*
Gouv. Moskau: Kunzewo: ster. an alten Linden 9/IX 1890. Z. Bogorodsker Wald: an alten Linden ster. Quadrat 38. 20/IV 1890. Z.

Fam. Myrinieae.

122. *Myrinia pulvinata Schimp.* V.
Gouv. Perm: Krasnoufimsk an Pappelwurzeln am Flusse Ufa cfrct. leg. A. Nawaschin.

Fam. Leskeae.

123. *Leskea polycarpa Ehr.*
Gouv. Moskau: Kunzewo: an Baumwurzeln am Moskwaufer cfrct. 12/VIII 1890. Z.

124. *var. palludosa Hedwig.* als Art.
Gouv. Moskau: Kunzewo: an Baumwurzeln am Moskwaufer ster. 21/V 1890. Z.

125. *Leskea nervosa* (*Schwaegs*) *Mgrin.*
Gouv. Moskau: Zarizyno: ster. an Baumwurzeln im Osipowski Wald 16/VIII 1890. Z. Kunzewo: häufig ster. im Walde an Linden 12/VIII 1890. Z. Bogorodsker Wald ster. an Linden im Quadrat 38. Z.

126. *Anomodon longifolius* (*Schleich.*) *Hartm.*

Gouv. Moskau: Kunzewo: an Baumwurzeln im Walde häufig reichlich fructificirend gefunden auf einem faulen Baumstamme im Bach bei der proklati Mesto 9/IX 1890. Z. Zarizyno: auf Baumwurzeln im Osipowschen Walde haüfig ster. 16/VII 1890, Z. Bogorodsker Wald: Quadrat 38 haüfig ster. 20/IV 1891. Z.

127. *Anomodon attenuatus* (*Schleich.*). III.

Gouv. Moskau: Kunzewo: ster. an Lindenwurzeln in Soldatienkows Park 9/IX 1890. Z.

128. *Anomodon viticulosus* (*L.*). III. V.

Gouv. Moskau: Kunzewo: ster. 21/V 1890. Z. Bogorodsker Wald: Quadrat 38 ster. 20/V 1891. Z.

Gouv. Perm: ster. am Sokolowfelsen bei Krasnoufimsk 10/VII 1887. Nawaschin.

Fam. Thuidieae.

129. *Thuidium minutulum* (*Hedwig*). VI.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald Quadrat 38: an einer alten Linde cfrct. 20/IV 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

130. *Thuidium gracile Lindbg.*=*Th. pallens Lindbg.* V.

Gouv. Moskau: Auf *einer* alten niederliegenden Linde in Bogorodsker Wald, Quadrat 38. cfrct. 9/V 1890. A. Z. Kunzewo: auf *einer* alten niederliegenden Linde in Soldatienkows Park cfrct. 21/V 1890. Z. Zarizyno an einer niederliegenden Linde in der Schlucht gegenüber dem „Solotoi Snop“. 22/VII 1890.

Gouv. Perm: an Baumwurzeln im Walde beim Sokolowfelsen bei Bissert. 7/VII 1887 leg. Nawaschin.

131. *Thuidium recognitum* (*Hedwig*). VII. In Wäldern und auf Wiesen häufig, doch selten cfrct.

Gouv. Moskau: Zarizyno: ster. auf Waldwiesen im Osipowschen Wald Mey. 1886. Z. Sumpf nächst Butirki ster. 14/IX 1891. Z. Podsolnitschnoje: bei Wertlinskoje ster. 2/VI 1890. Z. N. u. Z. Medwedkowo: feuchte Schlucht bei der Mühle ster. 20/VII 1890. Z. Kosino schwarzer See ster. 12/V 1891. Z. Kraskowo. cfrct. im Walde beim Sumpfe bei Klystowo 14/VII 1891. Z.

Gouv. Jaroslawl: ster. in Wäldern beim heiligen See bei Mologa 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: ster. Kronsmoor bei W.; in Wäldern um den Kubinski See ster. 4/IX 1891. Z. Eine interessante *Zwischenform* prachtvoll fructificirend im Waldsumpfe bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z.

132. *Thuidium delicatum* (*Hedwig*). VI.

Gouv. Moskau: an Baumwurzeln und in Sümpfen meist steril. Zarizyno: an vielen Stellen ster. 5/VII 1890. Z. Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki ster. 24/VIII 1890. Z. Sperlingsberge; an Baumwurzeln in der Schlucht unterhalb des Tracteurs ster. 26/IX 1891. Z.

133. *Thuidium abietinum* (*L.*). III. VI. VII. Überall auf trocken Stellen, Wiesen, Waldrändern, Mauern und Gräben. Diese Art, die in Westeuropa nur äusserst selten mit Früchten gefunden wird, scheint in Russland an schattigen Plätzen viel häufiger zu fructificiren.

Gouv. Moskau: überall häufig. Zarizyno in einem schattigen Graben gegenüber dem „Solotoi Snop“ reichlich cfrct. 20/V 1890. Z. Medwedkowo: Hohlweg nächst der Mühle cfrct. 5/V 1891. Z. Sperlingsberge: Schlucht unterhalb des Tracteurs cfrct. 26/IX 1891. Z.

Gouv. Jaroslawl: ster. Mologa; ster. Rostow. Z.

Gouv. Tula: cfrct. N. Zinger.

Gouv. Wologda: ster. bei Wologda; am Kubinski See, bei Ustjug und Ustsysolsk. Z.

Gouv. Perm: Reichlich cfrct. im Kreise Solikamsk leg. Popow. ster. bei Otschorsk P. W. Siussew.

134. *Thuidium Blandowi* (*W. u. M.*) *B. u. S.* III. VII. In tiefen Sümpfen, auf Torfmooren zwischen Sphagnen überall reichlich und im Juni meist cfrct.

Gouv. Moskau: Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki cfrct. Juni 1878. Z. Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schale cfrct. 20/VII 1889. Z. Medwedkowo: mit alten Früchten in einem Sumpf nächst der Mühle 20/VII 1890. Z. Kosino: schwarzer See cfrct. heiliger See cfrct. Z. Podsolnitschnoje: nördl. Seeufer bei Wertlinskoje cfrct. 3/VI 1890. N. u. Z. Obiralowka: Sumpf bei Gut Troitzki cfrct. Z.

Gouv. Wladimir: Torfmoor bei Orechowo-Sujewo cfrct. 17/VI 1890. N. u. Z. Karabanowo ster. Berendiejewo cfrct. 17/VII 1892. Z.

Gouv. Jaroslawl: heil, See bei Mologa ster. 31/V 1891. Z.

Fam. Pterigynandreae.

135. *Pterigynandrum filiforme (Timm.) B. u. S.*
Gouv. Moskau: Im Bogorodsker Wald mit Pylaisia polyantha an Baumstämmen cfrct. 16/VIII 1890. Z.

Fam. Orthothecieae.

136. *Platygyrium repens (Brid.) Schimp.* V.= Entodon palatinus (Neck.) Lindberg.

Gouv. Moskau: Zarizyno: an Waldbäumen im Osipowschen Wald ster. 6/VIII 1890. Z. Kunzewo: an Waldbäumen mit jungen Früchten 22/IX 1891. Z.

Gouv. Perm: am Sokolowfelsen an Baumstrünken leg. Nawaschin.

137. *Pylaisia polyantha Schreb.* VII. An Baumstämmen in Wäldern überall sehr häufig, in verschiedenen Formen und reichlich cfrct.

Gouv. Moskau: Butirki; Wald der Petrowskischen Akademie; Zarizyno; Bogorodsker Wald; Ostankino; Medwedkowo; Sperlingsberge; Troitzki. Z.

Gouv. Wladimir: Pereslawl: Bäume beim Botik. Z.

Gouv. Wologda: Kubinski See; Ustjug; im Kreise Ustsysolsk. Z.

138. *Cylindrothecium Cladorrhizans Hedw.*=C. Schleicheri.

Gouv. Moskau: Kunzewo: An alten Linden im Wald cfrct. 21/V 1891. Z. Bogorodsker Wald: Quadrat 38. cfrct. 20/IV 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

139. *Climacium dendrioides (L.) W. u. M.* III. VII. Auf feuchten Wiesen, in Sümpfen und Quellen überall sehr häufig, doch meist steril.

Gouv. Moskau: Petrowski Rasumowski cfrct. Nawaschin; Medwedkowo: reichlich cfrct. im Thälchen unweit der Mühle 20/VIII 1890. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo: in einem Waldsumpfe bei Novi Derewnia cfrct. N. u. Z. Berendiejewo cfrct. Z.

Gouv. Jaroslawl: heiliger See bei Mologa ster. Z.

Gouv. Wologda: reichlich mit Früchten im Sumpfe bei Turundajewska Gorka bei W. 26/VIII 1891. Z. cfrct. bei der Kirche

Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z. Ustjug ster. Z. Ustsysolsk ster. Z.

Fam. Camptothecieae.

140. *Camptothecium nitens* (*Schreb.*). III. VII. In tiefen Sümpfen und auf Torfmooren, überall häufig; auch meist fructificirend.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: westliches Seeufer bei Wertlinskoje cfrct. 3/VI 1890. Z. Medwedkowo: am Jausaufer cfrct. 20/VII 1890. Z. Obiralowka: Gut Troitzki ster. Z. Kraskowo Sumpf bei Korinowo u. Klystowo cfrct. 24/VII 1891. Z. Kosino: Ufer des schwarzen Sees cfrct. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo N. u. Z. Berendiejewo. Z.

Gouv. Wologda: ster. im Sumpfe bei der Kirche Nikolajewski Wosimski. Z. Ustjug ster.; Ustsysolsk ster. Z.

Gouv. Ufa: ster. O. A. Fedschenko.

Fam. Brachythecieae.

141. *Brachytherium salebrosum Hoffm.* III.=Hypn. plumosum Hedwig nach Prof. H. W. Arnell in Jönköping.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald cfrct. 20/IV 1891. Z. Kunzewo. Z. Zarizyno: an vielen Stellen. Z. Kraskowo: eine eigenthümliche Form an altem Mauerwerk der Orangerie, Butirki: Kirchhofs Wäldchen. Z.

var. β cylindricum Sch.

Gouv. Moskau: auf Steinen im Walde der Petrowskischen Akademie 1/IV 1887 Nawaschin.

142. *Brachythecium Mildeanum Jur.* VII.=Hypnum M. Lindberg.=Br. salebrosum γ palustris B. u. S. An quelligen Stellen, auf Steinen in Bächen, in feuchten Schluchten.

Gouv. Moskau: Zarizyno cfrct. 20/V 1891. Kunzewo cfrct. 27/V 1891. Butirki Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule ster. 29/V 1890. Z. Medwedkowo 10/VI 1891. Moskwaufer bei Mniowniki auf Jurathon cfrct 25/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Waldsumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimski cfrct. 27/VIII 1891. Z.

143. *Brachythecium albicans Neck.*

Gouv. Moskau: auf trocknen sandigen Plätzen Choroschowo: Serebraini Bor ster. 7/X 1890. Z. Kraskowo ster. 6/IV 1891. Z. Obiralowka: Gut Troitzki ster. 24/VI 1891. Z.

144. *Brachythecium velutinum* (*L.*) *B. u. S.* III. VI.

Gouv. Moskau: Butirki: an Birken bei der landwirthschaftlichen Schale ster. 30/IV 1890. Z. Wald der Petrowschen Akademie. Z. Obiralowka: Wald bei Gut Troitzki 24/VI 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

145. *Brachythecum reflexum* (*W. u. M.*) *B. u. S* VI.

Gouv. Tula: N. Zinger.

146. *Brachythecium curtum* (*Hypnum*) *Lindb.*=B. Starkii Schpr. ex parte.

Gouv. Moskau: auf lehmigem Waldboden und faulen Baumstrünken. Wald der Petrowskischen Akademie cfrct. 1/X 1889. N. u. Z. Birkenwald nächst der landwirthschaftlichen Schule, bei Butirki 6/II 1890. Z. Kunzewo: Schlucht bei der proklati Mesto st. 22/IX 1891. Z. Bogorodsker Wald Quadrat 38· cfrct. 20/IV 1891. Z.

147. *Brachythecium rutabulum* (*L.*) *B. u. S.* III.

Gouv. Moskau: Zarizyno: in Osipowschen Wald an mehreren Stellen cfrct. 6/VIII 1890. Z. Wald bei Kunzewo ster. 9/II 1890. Z. Kraskowo: an Steinen der Orangerie cfrct. 6/IV 1891. Z.

Gouv. Saratow: bei Sarepta leg. A. Becker.

148. *Brachythecium rivulare B. u. S.*

Gouv. Moskau: Kunzewo im quelligen Stellen in der Schlucht bei der proklati Mesto cfrct. 9/IX 1891. Z.

149. *Brachythecium populeum Hedw.* III. VII.= Hypnum viride Lindb.

Gouv. Moskau: Zarizyno. cfrct. im Osipowschen Wald 6/VIII 1891. Z.

Gouv. Wologda: Kubinski See, ster. an erratischen Blöcken sowohl bei der Kirche Pesski Antonowski, als auch bei der Station Kubinski 4/IX 1891. Z.

150. *Brachythecium pseudoplumosum Brid.*

Gouv. Moskau: im Walde bei Zarizyno ster. 10/II 1890. Z.

151. *Eurhynchinum strigosum* (*Hofm.*) *B. u. S.* VI. VII. Eins der häufigsten Laubmoose überall an Baumwurzeln, auf Erde in Wäldern und Schluchten, reichlich fructificirend: Ende Herbst und im Frühlingsanfang.

Gouv. Moskau: Butirki, Wald der Petrowskischen Akademie; Ostankino; Medwedkowo; Kunzewo; Romaschkowo; Kraskowo; Bogorodsker Wald; Sperlingsberge überall cfrct. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Wladimir: Orecho-Sujewo. N. u. Z. Berendiejewo. Z.

Gouv. Jaroslawl: Mologa am heiligen See. Z.

Gouv. Wologda: Turundaewska Gorka; Kirche Nikolajewski Wosimski; Norobowskaja lesnaja Datscha; Kubinski See; Kreis Ustsysolsk. Z.

152. *Eurhynchium striatum Schreb. B. u. S.* III.

Gouv. Moskau: Zarizyno: an Baumwurzeln in der Schlucht gegenüber dem solotoi Snop. cfrct. Z. Kunzewo. Z.

153. *Eurhynchium piliferum Schreb B. u. S.* VI.

Gouv. Moskau: Zarizyno: in Wald ster. 16/VIII 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

154. *Eurhyngium praelongum (L.) Schpr. Sym.* II.= Hypnum distans. Lindbg.

Gouv. Moskau: Kunzewo proklati Mesto cfrct. 27/IV 1891. Z. Wald der Petrowskischen Akademie ster. 18/IV 1891. Zarizyno: Schlucht gegenüber dem solotoi Snop. 28/IV 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

155. *Eurhyngium (Hypnum) hyans Lindberg.* E. praelongum Schimp. e. p.

Gouv. Moskau: Zarizyno ster. in der Schlucht unterhalb des solotoi Snop ster. 16/VII 1890. Z. Kunzewo: auf Schutt unterhalb Soldatienkows Orangerie im Walde ster. Mai 1890. Z.

156. *Eurhyngium (Hypnum) Schwartzii Turn.*=Eur. praelongum var.: β atrovirens B. u. S.

Gouv. Moskau: Zarizyno: Schlucht unterhalb des solotoi Snop. ster. 16/VII 1890. Z.

Fam. Hypneae.

157. *Plagiothecium (Isopterigium) nitidum Lindb.* teste H. W. Arnell № 313.=Plagiothecium nitidulum (Wahlenberg) Schpr. Syn. II.

Gouv. Moskau: ein kleines Räschen ein Bogorodsker Wald Quadrat 37. 20/IV 1891. Z.

158. *Plagiothecium denticulatum (L.) B. u. S.* III. VII. In Gräben, auf Baumwurzeln in Wäldern häufig.

Gouv. Moskau: Butirki; Wald der Petrowskischen Akademie Wald beim Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule cfrct. Kosino schwarzer See cfrct.; Zarizyno cfrct. Z.

Gouv. Wologda: Erlensumpf bei Turandajewska Gorka bei der Stadt. W. Z.

forma mit weiterem Zellnetz T. I. Breidler.

Gouv. Moskau: Butirki ster. in Kirchhofs Wald 1889. Z.

159. *Plagiothecium Roeseanum Hampe.*

Gouv. Moskau: Kunzewo proklati Mesto cfrct. 9/IX 1890. Z.

160. *Plagiothecium sylvaticnm (L.) B. u. S.*

Gouv. Moskau: Zarizyno ster. Schluchten beim „Solotoi Snop“. 27/IV 1891. Z. Butirki cfrct. an Baumwurzeln im Sumpfe bei der landwirthschaftlichen Schule 31/V 1890. Z.

161. *Plagiothecium silesiacum (Sckliger.) B. u. S.* VI= Isopterigium repens Lindberg.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo: In einem Waldsumpfe bei Novi Derewnia mit reichlichen Früchten 17/VI 1890. N. u. Z.

162. *Amblystegium subtile (Hedwig) B. u. S.* III.

Gouv. Moskau: an alten Eichen im Wald der Petrowskischen Akademie häufig. cfrct 8/X 1889. Z. Butirki: Kirchhofs Wald cfrct 29/VIII 1890. Z. Ostankino: an Eichen und populus tremula cfrct 1878. Z. Zarizyno auf Waldbäumen sehr häufig cfrct. Sommer 1890. Kunzewo haüfig am Eichen u. Lindb. 1890. Z. Obiralowka: Gut Troitzki auf Linden. haüfig cfrct. 24/VI 1890. Z.

163. *Amblystegium serpens (L.).* III. VII. In Wäldern und Sümpfen auf allen Unterlagen, das häufigste Moos, auch mit cfrct.

Gouv. Moskau: Butirki; Wald der Petrowskischeu Akademie; Ostankino; Medwedkowo; Bogorodsker Wald; Zarizyno; Sperlingsberge Kunzewo. pp. Z. und andere.

Gouv. Wologda: Turundaejewski Gorka; Kubinski See; Waldsumpf bei der Kirche Nikolajewska Wosinski, 1891. Z.

var. rigidiusculum Lindberg und Arnell.

Gouv. Moskau: Kraskowo Sumpf bei Korinowo 16/VI 1891. Z. cfrct.

164. *Amblystegium Juratzkanum Schpr.*=A. radicale P. de B. forma teste Prof. H. W. Arnell in Jönköpping № 166.

Gouv. Moskau: Baumwurzeln am Moskwaufer bei den Sperlingsbergen cfrct. 19/V 1891. Z.

165. *Amblystegium radicale (P. de B.) B. u. S.* VI.

Gouv. Tula: N. Zinger.

166. *Amblystegium curvipes Gümbel.* VI.

Gouv. Tula: N. Zinger.

167. *Amblystegium riparium (L.) B. u. S.* III. VI. VII.

Gouv. Moskau: Teich der Petrowskischen Akademie cfrct. 30/VI 1889 Nawaschin. Zarizyno: Quellsumpf im Osipowschen Wald, beim Wächterhäuschen cfrct. 6/VIII 1890. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Wologda: Kubinski See bei Pesski Antonowski.

var. longifolium.

Gouv. Moskau: Zarizyno: an Baumwurzeln im Quellsumpfe im Osipowschen Wald cfrct. 1/VII 1890. Z.

168. *Hypnum Somerfeltii Myrin.* VII.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald cfrct. 9/V 1890. Z.

Gouv. Jaroslawl: Mologa am Ufer des heiligen Sees 31/V 1891. Z.

169. *Hypnum chrysophyllum Brid.* V.

Gouv. Moskau: Zarizyno: Graben an der Chaussee im Osipowschen Walde Aug. 1889 cfrct. Z.

Gouv. Perm: Sokolowfelsen bei Krasnoufimsk Nawaschin.

170. *Hypnum stellatum Schreb.* VII.

Gouv Moskau: Kosino: schwarzer See cfrct. 28/VII 1891. Z. Kraskowo: Sumpf bei Klystowo cfrct. 14/VII 1891. Z.

Gouv. Wologda: Kronsmoor nächst der Stadt W. Z.

171. *Hypnum protensum Bridel.* VII.=H. stellatum var. β. protensum Schpr. Syn. II.

Gouv. Moskau: Häufiger wie vorige Art, an feuchten Stellen; auch Baumstämme überziehend, meist steril. Zarizyno: ster. an Baumstämmen im Osipowschen Wald häufig 17/VII 1890. Z. Kosino: schwarzer See cfrct. 12/V 1891 Kraskowo: Sumpf bei Klystowo cfrct 17/VII 1891. Z.

Gouv. Wologda: Kronsmoor ster. Kubinski See cfrct. 4/IX 1891. Z.

172. *Hypnum (Amblystegium) polygamum B. u. S. (Lindb.) var fallaciosum Jur.* VI: № 108. t. V. F. Brotherus № 609= var. dubium Nawaschin in litt.

Gouv. Tula: Epifanowsches Torfmoor Mai 1891 leg. N. Zinger.

173. *Hypnum Kneiffii Schpr.* VII.= H. aduncum Hedwig. In Sümpfen, Flüssen und Torfmooren überall sehr häufig und formenreich, auch meist fructificirend.

Gouv. Moskau: Petrowski Park: ster. im Sumpfe nächst Butirki; Medwedkowo: Pokrowski-Glebowo: *forma* in den Ausstichen;

forma in den Altwassern der Moskwa bei Choroschowo ster. 29/VII 1891. Z.; *forma* t. J. B. № 29. Podsolnitschnoje: Kanal bei Wertlinskoje 2/VII 1889. N. u. Z. Kosino cfrct. am Ufer des schwarzen Sees 28/VII 1891. Z. eine seegrüne sterile Form in Sumpfgräben bei Wertlinskoje 4/VIII 1891. Z. Kraskowo: in den Sümpfen von Korinowo u. Klystowo cfrct. 16/VI 1891. Z.

Gouv. Wologda: Häufig in verschiedenen Formen ster. am Kubinski See 4/IX 1891. Z. Wologdafluss und Turundajewska Gorka bei der Stadt W. ster. 26/VIII 1891. Z. Kronsmoor ster. 2/IX 1891. Waldsumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimski. Z.

174. *Hypnum intermedium Lindberg.* VII.= H. aduncum β intermedium Schpr. II.

Gouv. Moskau: Podsolnitschnoje: Seeufer bei Wertlinskoje ster. 3/VII 1890 N. u. Z. Kunzewo: feuchte Wiesen oberhalb des Waldes ster. Z.

Gouv. Wologda: im Fluss in der Stadt W. Kubinski See, wird im Gouv. Wologda häufig zum Kalfatern der Häuser benutzt. Z.

175. *Hypnum revolvens Swartz.* VI.=H. intermedium Lindb. var. β revolvens Lindb.

Gouv. Tula: leg. N. Zinger.

176. *Hypnum vernicosum Lindberg.* In tiefen Sümpfen, an schwankenden Seeufern verbreitet; doch selten fruchtend.

Gouv. Moskau: Butirki, Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule ster. 6/V 1890. Z. Pokrowski Glebowo: in Torfgräben ster.: Podsolnitschnoje: Wertlinskoje am westlichen Seeufer cfrct. 3/VI 1890 N. u. Z. Kraskowo: Sumpf bei Klystowo ster.; Kosino: schwarzer See ster.; Trostinski See leg. P. W. Siussew ster. 1893.

Gouv. Wladimir: Berendiejewo ster. Z.

var. Gigas Lindberg.

Gouv. Moskau: Diese interessante Form, die auch von Herrn Prof. H. W. Arnell am Jenissei gefunden wurde, wächst: Podsolnitschnoje: in einem tiefen Waldsumpfe am nördlichen Bergabhange beim Dorf Wertlinskoje ster. 2/VI 1890 N. u. Z.

177. *Hypnum Sondtneri Schpr.* VII.

Gouv. Wologda: ster. in sumpfigen Gräben bei der Kirche Nikolajewski Wosimski 27/VIII 1891. Z. Kronsmoor ster. 2/IX 1891. Z.

178. *Hypnum lycopodioides* (*Schwaegr.*).

Gouv. Novgorod: im Makariewski Moor ster. 1887. leg. S. Solowiew com. Nawaschin.

179. *Hypnum fluitans L. B. u. S.* VII. In Gräben, Sümpfen und Seen, überall das häufigste Hypnum.

Gouv. Moskau: Butirki cfrct. Michalkowo cfrct. Wertlinskoje cfrct. bei Kunzewo ster.; Altwässer der Moskwa im Serebraini Bor bei Chorochowo ster. Eine sehr grosse sterile fast schwarze Form im Sumpfe bei der landwirthschaftlichen Schule bei Butirki; Kraskowo ster. Medwedkowo ster. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo Sujewo cfrct. N. u. Z. Berendiejewo cfrct. Z.

Gouv. Jaroslawl: heiliger See bei Mologa cfrct. 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Torfmoor bei der Kirche Nikolajewski Wosimski ster. Z.

180. *Hypnum uncinatum Hedwig.* III. V. VII.

Gouv. Moskau: An Baumstrünken in Wäldern sehr häufig und im Früjahre fructificirend. Butirki: Kirchhofs Wäldchen, Wald bei der landwirhschaftlichen Schule cfrct. Wald der Petrowskischen Akademie cfrct.; Bogorodsker Wald cfrct., Kunzewo: cfrct.; Zarizyno an vielen Stellen cfrct. Z.

Gouv. Wologda: Norobowski lesnaja Datscha cfrct.; Wald bei der Kirche Nikolajewski Wosimski cfrct.; Kubinski See; Ustsysolsk in Wäldern. Z.

Gouv. Perm: beim Dorfe Bissert, Nawaschin; Otschorsk. P. W. Siussew.

forma: mit nicht oder fast nicht gefurchten Blättern teste J. Breidler № 6 u. 16.

Gouv. Moskau: Astankino ster. 1878. Z. Zarizyno cfrct. 1886. Z.

181. *Hypnum filicinum L.* III. Amblystegium Lindb.

Gouv. Moskau: Jausaufer bei Medwedkowo st. 20/VII 1890. Z.

Gouv. Wladimir: Perejaslawler See: Quelle unterhalb des Alexanderbergs st. 11/VIII 1891. Z.

182. *Hypnum rugosum Hedwig.* V.

Gouv. Perm: Sokolowfelsen bei Krasnoufimsk ster. Nawaschin.

Gouv. Ufa: st. O. A. Fedschenko.

183. *Hypnum pallescens B. u. S.* VII.= Stereodon p. Lindb. Gouv. Wologda: cfrct. auf erratischen Blöcken am Ufer des Kubinski Sees bei Pesski Antonowski 4/IX 1891. Z.

184. *Hypnum reptile Mich.*=Stereodon pallescens Lindlg. Gouv. Moskau: An Waldbäumen besonders an Birken sehr häufig und reichlich mit Früchten: Butirki: Kirchhofs Wäldchen 1878. Z. Ostankino 1878 cfrct. Z. Zarizyno 1886 cfrct. Z. Wald der Petrowskischen Akademie 1889 cfrct. N. u. Z. Kunzewo 1890 cfrct. Z. Bogorodsker Wald 1890 cfrct. Z. Obiralowka: Gut Troitzki 1891 cfrct.

185. *Hypnum cupressiforme L.*=Stereodon Lindb. Diese in Westeuropa so häufige Art ist in Central-Russland äusserst selten und nur steril. Alles was in Herbarien unter diesem Namen liegt (Herbar Goldbach im Herb. der Moskauer Universität) ist Hypnum arcuatum Lindberg. Daselbst unter dem Namen var. β filiforme liegen verschiedene Moose wie: Hypnum reptile und Amblystegium serpens.

Gouv. Moskau: Zarizyno: ster. auf einer Lindenwurzel in der Schlucht gegenüber dem „Solotoi Snop“ 22/VII 1890. Z. Kunzewo: in Soldatienkows Park an Baumwurzeln st. 9/IX 1890. Z. Sperlingsberge: in der Schlucht unterhalb des Tracteurs an Steinen ster. 26/IX 1891. Z. Obiralowka: Gut Troitzki ster. 24/VI 1891. Z. Bogorodsker Wald Quadrat 38 ster. 9/V 1891. Z.

186. *Hypnum accuatum Lindb.* VI. VII.= H. patientiae Lindbg. Überall sehr häufig auf Baumwurzeln, feuchter Erde, auf Wiesen und in Sümpfen, doch sehr selten mit Früchten.

Gouv. Moskau: Butirki ster.; Petrowski Park ster.; Wald der Petrowskischen Akademie ster.; Ostankino ster.; Zarizyno: an vielen Stellen ster.; Podsolnitschnoje Wertlinskoje: auf dem Weg am Bergabhang nach dem See ster. N. u. Z. Obiralowka: Gut Troitzki ster. Z. Chorochowo: im Serebraini Bor ster. Z. Sperlingsberge an Bausteinen ster.; Z. Kunzewo an vielen Stellen ster.; Niemschinowski Post: ster. im Thälchen nach Romaschkowo zu. Z. Bogorodsker Wald: an vielen Stellen ster. im Quadrat 37 in einem Waldsumpf einmal mit Frucht gefunden 20/IV 1891. Z.

Gouv. Tula: cfrct. N. Zinger.

Gouv. Wladimir: Karabanowo ster. Berendiejewo st. Z.

Gouv. Jaroslawl: heiliger See bei Mologa ster. Z.

Gouv. Wologda Kronsmoor bei der Stadt W. ster. Kubinski See ster.; Ustjug ster.; im Kreise Ustsysolsk an vielen Stellen ster.

187. *Hypnum pratense Koch.* VII.

Gouv. Moskau: In tiefen Sümpfen, in Torfmooren unter Gebüsch, fructificirt im Mai. Podsolnitschnoje: Seeufer bei Wertlinskoje ster. 3/VI 1890 N. u. Z. Petrowski Park: mit alten Früchten im Sumpfe bei Butirki 13/VII 1890. Z. Kosino: Umgebung des schwarzen Sees unter Gebüsch cfrct. 12/V 1891. Z.

Gouv. Jaroslawl: Waldsumpf beim heiligen See beim Mologa reichlich mit Früchten 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Waldsumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimski cfrct. 27/VIII 1891. Z.

188. *Hypnum Haldanianum Grev.* V. = Stereodon H. Lindb.

Gouv. Moskau: Auf Baumwurzeln in Wäldern häufig. Zarizyno an mehreren Stellen im Osipowschen Walde cfrct. 22/VII 1890. Z. Butirki ster. in Kirchhofs Wald 29/VIII 1890. Wald der Petrowskischen Akademie nächst Sikowo 18/IV 1891. Z. Kunzewo, Soldatienkows Wald cfrct. 12/VII 1891. Z. Baumwurzeln im Rinnsal der Schlucht bei der proklati Mesto cfrct. 9/IX 1891. Z. Bogorodsker Wald Quadrat 37 u. 38 cfrct. 20/IV 1891. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo: Waldsumpf bei Novi Derewnia cfrct. 17/VI 1890. N. u. Z.

Gouv. Perm: Wald beim Dorfe Bissert cfrct. Nawaschin.

189. *Hypnum Crista Castrensis L.* V. VII.

Gouv. Moskau: Häufig in dichten Wäldern. Butirki ster. 1878. Z. Ostankino ster. 1878. Zarizyno an vielen Stellen ster. 1886. Podsolnitschnoje: Waldsumpf bei Wertlinskoje cfrct. 3/VI 1890. N. u. Z. Bogorodsker Wald cfrct. Quadrat 37 u. 38 20/IV 1891. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo: Waldsumpf bei Novi Derewnia cfrct. 17/VI 1890 N. u. Z. Karabanowo ster. 24/VI 1892. Z.

Gouv. Wologda: Kronsmoor bei der Stadt ster. Z. Norobowski lesnoi Datscha cfrct. Wald bei der Kirche Nikolajewski Wosimski cfrct. 1891. Z. Kreis Ustsysolsk in Wäldern cfrct. an vielen Stellen 1893. Z.

Gouv. Perm: Wald bei Bissert cfrct. Nawaschin. Otschorsk cfrct. P. W. Siussew.

Gouv. Ufa: O. A. Fedschenko.

Eine verkümmerte fast einfache Form.

Gouv. Moskau: ster. im Walde der Petrowskischen Akademie 22/IV 1889. Z.

190. *Hypnum cordifolium Hedwig.* III. VI. VII.

Gouv. Moskau: Häufig in Waldsümpfen und an feuchten Stellen: Petrowski Park: Sumpf nächst Butirki cfrct. 27/V 1890. Z. Zarizyno: an vielen Stelle cfrct., in der Waldschlucht bei Butowo ein grosse, glänzend, röthlich angelaufne, sterile Form 10/V 1890. Z. Bogorodsker Wald Quadrat 37 cfrct. 29/IX 1891. Z. Kraskowo: eine sterile Form im Sumpf östlich von Korinowo 26/V 1891. Z.

Gouv. Tula: cfrct. N. Zinger.

Gouv. Wladimir: cfrct. Orechowo Sujewo im Waldsumpf bei Novi Derewnia 17/VI 1890 N. u. Z.

Gouv. Jaroslawl: Waldsümpfe in der Umgebung des heiligen Sees bei Mologa cfrct. 31/V 1891. Z.

191. *Hypnum Breidleri Jur.*=Stereodon (H.) Bichardtsohnii (Mitten) Lindberg.

Gouv. Moskau: Bogorodsker Wald ster. in einem Bächlein im Quadrat 48 9/V 1890. Z. Butirki ster. im Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule 31/V 1890. Z. Choroschowo: Serebraini Bor ster. in Altwassern der Moskwa *eine grosse lockere Form* in Gesellschaft von Acorus Calamus 7/X 1890. Z.

Gouv. Wologda: ster. In Altwassern der Witschegda 3 Werst unterhalb der Stadt Ustsysolsk, Juli 1893. Z.

192. *Hypnum giganteum Schpr.* VI. VII.

Gouv. Moskau: In tiefen Sümpfen und Torfmooren. Podsolnitschnoje: Seeufer bei Wertlinskoje cfrct. 3/VI 1890. N. u. Z. Medwedkowo: Sumpf nächst der Mühle cfrct. 10/VI 1891. Z. Pokrowski Glebowo: Torfausstiche ster. 7/VII 1891. Z. Obiralowka: Gut Troitzki ster. 24/VI 1891. Z. Kosino: schwarzer See cfrct. 12/V 1891. Z. Kraskowo: Sumpfwiesen bei Korinowo cfrct. 16/VI 1891. Z.

Gouv. Tula: N. Zinger.

Gouv. Wologda: Kronsmoor bei der Stadt W. ster. 2/IX 1891. Z. eisenhaltiger, tiefer Sumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimski ster. 27/VIII 1891. Z.

193. *Hypnum cuspidatum L.* III. VII.

Gouv. Moskau: in Sümpfen und feuchten Wäldern. Wald der Petrowskischen Akademie ster. 18/IV 1890. Z. Medwedkowo Sumpf nächst der Mühle cfrct. 5/V 1891. Z. Kosino: Ufer des schwarzen Sees cfrct. 12/V 1891. Z. Pokrowski Glebowo: ster. Z.

Gouv. Wladimir: Berendiejewo ster. 1892. Z.

Gouv. Jaroslawl: heiliger See bei Mologa cfrct. 31/V 1890. Z.

Gouv. Wologda: Tarundajewska Gorka nächst W. st. 36/VIII 1891. Z.

194. *Hypnum Schreberi Willd.* III. VII.=Hylocomium parietinum Lindbg. In Wäldern, auf Wiesen und in Sümpfen überall häufig in vielen Formen auftretend, wird oft mit Hypnum purum verwechselt, unter welchem Namen es auch bei Goldbachs Moosen im Herbar der Moskauer Universität liegt; fructificirt häufig.

Gouv. Moskau: Butirki cfrct., Wald der Petrowskischen Akademie cfrct.; Zarizyno cfrct.; Bogorodsker Wald cfrct. Kunzewo cfrct., Koptiewo cfrct.; Kraskowo cfrc.; Kosino: heiliger See cfrct. Medwedkowo cfrct. Z.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo cfrct. N. u. Z. Karabanowo; Berendiejewo cfrct. Z.

Gouv. Wologda: Kirche Nikolajewski Wosimski; Kubinski See; Norobowski lesnaja Datscha cfrct. Ustjug cfrct. Ustsysolsk häufig Z.

Gouv. Perm: Otschorsk. P. W. Siussew.

Gouv. Ufa: O. A. Fedschenko.

195. *Hypnum stramineum Dicks.*

Gouv. Moskau: In Torfmooren zwischen Sphagnumarten, verbreitet, doch überall steril. Butirki: im Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule ster. 6/V 1890. Z. Kraskowo Sumpf bei Korinowo ster. 26/V 1891. Z. Sumpf bei Sikowo ster. 12/VII 1891. Z. Podsolnitschnoje: Seeufer bei Wertlinskoje ster. 4/VIII 1891. Z.

Forma obscura teste H. W. Arnell № 63.

Gouv. Moskau: Butirki: Sumpf bei der landwirthschaftlichen Schule ster. 30/IV 1890. Z.

Forma acutifolium Lindberg und Arnell. t. H. W. Arnell № 25.

Gouv. Wladimir: diese interessante Form kommt cfrct. vor: im Waldsumpfe bei Nowi Derewnia nächst Orechowo-Sujewo 17/VI 1890 N. u. Z.

196. *Hypnum trifarium W. u. M.*

Gouv. Wilna: aus der Tiefe der Torfstiche (nicht lebend) com. Nawaschin.

197. *Hypnum scorpioides L.* VI. VII.

Gouv. Tula: N. Zinger ster.

Gouv. Wologda: ster. im tiefen Graben des Kronsmoor nächst der Stadt W. 2/IX 1891. Z.

198. *Hylocomium splendens (Hedw.) Schpr.* III. VII.

Gouv. Moskau: In Wäldern überall häufig. Wald der Petrowskischen Akademie nächst Koptiewo cfrct. 19/IV 1890.

Gouv. Wladimir: Orechowo-Sujewo, Waldsumpf bei Nowi Derewnia cfrct. 17/VI 1890 N. u. Z.

Gouv. Jaroslawl: Waldsumpf beim heiligen See bei Mologa cfrct. 31/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Waldsumpf bei der Kirche Nikolajewski Wosimski ster. Kronsmoor nächst der Stadt W. ster. 2/IX 1891. Z. Wälder im Kreise Ustsysolsk häufig ster. Juli 1893. Z.

Gouv. Perm: Otschorsk ster. P. W. Siussew.

Gouv. Ufa: ster. O. A. Fedschenko.

199. *Hylocomium umbratum (Ehr.) Schpr.*

Gouv. Ufa: ster. O. A. Fedschenko.

200. *Hylocamium squarrosum Schpr. III Hypn. s. L.*

Gouv. Moskau: Überall auf Wiesen und trocknen Schluchten häufig. An schattigen Stellen oft Übergänge zu folgender Art: H. subpinnatum Lindbg. Bei Butirki an vielen Stellen steril. Im Walde der Petrowskischen Akademie einmal mit einer Frucht gefunden 30/III 1890. Z. Ostankino ster. Kraskowo ster. Obiralowka ster.

201. *Hylocomium subpinnatum Lindberg.*

Gouv. Moskau: In grossen sterilen Rasen in einer quelligen Stelle unter Erlengebüsch bei Medwedkowo nächst der Mühle 15/VIII 1890. Z. Zarizyno: ster. auf einem Grasplatze hinter der 2-ten schönen Aussicht 14/IX 1890. Z.

202. *Hylocomium triquetrum L.* III. VII.

Gouv. Moskau: Überall in Wäldern häufig, meist steril. Wälder und Schluchten bei Zarizyno reich cfrct. 10/V 1890. Z. Medwedkowo bei der Mühle cfrct. 5/V 1891. Z.

Gouv. Wologda: Kronsmoor bei der Stadt W. st. Norobowski lesnaja Datscha ster. 1891. Z. Wälder bei Ustsysolsk häufig ster. 1893. Z.

Gouv. Perm: Otschorsk ster. P. W. Siussew.

Gouv. Ufa: ster. O. A. Fedschenko.

Butirki, 14/28 December 1893.

Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbelthieren.

Von

B. Lwoff.

(Mit 6 Taf.).

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit habe ich vor etwa anderthalb Jahren in zwei vorläufigen Mittheilungen publicirt [1]. Wie ich schon damals hervorgehoben, gelangte ich dabei zum Schlusse, dass die zur Zeit herrschenden Theorien über Gastrulation und Keimblätterbildung bei den Wirbelthieren mit den Thatsachen nicht harmonieren, da dieselben in dem für alle Chordaten charakteristischen Einstülpungsprocesse nichts anderes, als die Gastrulation sehen. Meine Untersuchungen haben mich zu einer anderen Auffassung geführt. Ich habe nämlich gefunden, dass der Einstülpungsprocess bei den Wirbelthieren keine Gastrulation, sondern einen für alle Chordaten eigenthümlichen Vorgang darstellt, der mit der Gastrulation nichts zu thun hat.

Es wurde die Keimblätterbildung bei folgenden Thieren untersucht: bei Amphioxus, Petromyzon, von Amphibien beim Axolotl, von Selachiern bei Pristiurus und Torpedo, von Knochenfischen bei Labrax, Julis, Gobius, von Reptilien bei Lacerta. Obgleich ich bis jetzt weder Zeit, noch Gelegenheit hatte, die ersten Entwickelungsvorgänge der Anuren, der Vögel und der Säugethiere zu untersuchen, andererseits es sehr wünschenswerth wäre, in dem untersuchten Material einige Lücken zu ergänzen, habe ich mich entschlossen, schon jetzt meine Arbeit zu veröffentlichen, da das bearbeitete Material genügt, um meine Auffassung eingehend zu begründen. Leider musste ich mich mit der vorhandenen Zahl der Tafeln begnügen und infolge dessen in einigen Fällen auf die Abbildungen anderer Forscher beziehen; dadurch aber, glaube ich, kann die Arbeit nicht an Beweiskraft verlieren.

---

[1] Biologisches Centralblatt Bd. XII, 1892. № 23—24 und Bd. XIII, 1893. № 2 u. 3.

Ich muss noch ein Paar Worte über die Litteratur sagen. Neuerdings hat Delage in einer Vorrede zu seiner Abhandlung „Embryogénie des Eponges“ mit Recht hervorgehoben, dass heutzutage, wann die Zahl neuer Arbeiten unaufhörlich und mit geradezu erschreckender Schnelligkeit zunimmt und die Zahl der zu beherrschenden Sprachen von Tag zu Tag sich vermehrt, die Bibliographie für den Naturforscher eine erdrückende Last wird, die oft schwerer wiegt als die Untersuchung selbst. Dazu kommt, dass viele neuere Arbeiten schwer zu beschaffen sind. In dem letzen (1892) Bericht in den Ergebnissen der Anatomie und Entwickelungsgeschichte konstatirt Born, dass trotz langwierigen Suchens in verschiedenen Bibliotheken eine ganze Anzahl der im Verzeichniss angeführten Aufsätze für ihn nicht erreichbar war. Auch andere Forscher, glaube ich, befinden sich nicht in besseren Verhältnissen.

Was mich betrifft, so habe ich schon in meiner vorläufigen Mittheilung hervorgehoben, dass ich meine Auffassung eben sowohl eigenen Untersuchungen, wie dem sorgfältigen Studium der Litteratur verdanke. Denn möge das, was ein neuer Forscher gefunden, so wichtig sein, wie ihm wolle, jedenfalls bildet es im Vergleich damit, was andere Forscher vor ihm gethan haben, einen so mikroskopisch kleinen Theil, dass jeder Forscher bei der Deutung der zu schildernden Vorgänge nicht nur berechtigt, sondern geradezu genöthigt ist, die Angaben anderer zu berücksichtigen, um dieselben mit seinen Beobachtungen in Einklang zu bringen oder (je nach dem Fall) zu widerlegen. Kurz und gut, meine Arbeit stellt den Versuch dar, eine neue Auffassung ebensowohl auf Grund meiner eigenen Beobachtungen, wie der Untersuchungen anderer Forscher zu begründen. Allerdings ist die Litteratur über die Keimblätterbildung bei den Wirbelthieren so reich, dass es unmöglich war, jede einzelne Arbeit und jeden Anhänger der bestimmten Ansicht zu citiren. Ich habe natürlich nur jene Arbeiten citirt, die mir für die Beweisführung von besonderer Wichtigkeit scheinen oder gegen welche ich vorzugsweise die Polemik richten muss. Besonders dann beziehe ich mich eingehend auf die Angaben anderer Forscher, wenn die Begründung meiner Auffassung aus meinen eigenen Untersuchungen allein nicht zu erbringen war oder wenn es mir zufällig nicht gelang, ein für die Beweisführung wichtiges Stadium, das andere Forscher gesehen haben, zu Gesicht zu bekommen. In solchen Fällen beziehe ich mich auf die Abbildungen anderer Forscher. Ich sage dabei jedesmal ausdrücklich, wofür ich die Belege in meinen eigenen Präparaten, wofür in den Abbildungen anderer Forscher habe.

Ich habe meiner Arbeit kein Litteraturverzeichniss beigegeben. Man kann ein solches in der Arbeit von Mehnert [1]) und in der Abhandlung von Keibel [2]), und, was die neuere Litteratur betrifft, in den Berichten von Born [3]) finden.

AMPHIOXUS.

Ob wir in dem Amphioxus eine rückgebildete Form oder eine solche Thierform sehen, welche den primitiven Charakter der Organisation der Vorfahren der heutigen Wirbelthiere bewahrt hat,— jedenfalls ist die Entwickelung desselben von sehr grosser Bedeutung für die Frage über die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei Wirbelthieren, weil die ersten Entwickelungsvorgänge dieses Thieres einfacher, als bei den übrigen Wirbelthieren, vor sich gehen. Es ist übrigens eine wohl bekannte Thatsache, dass bei der Erörterung der embryologischen Fragen bezüglich der Wirbelthiere die Entwickelung des Amphioxus immer den Ausgangspunkt bildet. Aber gerade darum glaubte ich mich nicht damit begnügen zu müssen, was aus den Untersuchungen von Kowalevsky [4]) und Hatschek [5]) bekannt war, und hielt es für nothwendig, die für die Frage sehr wichtigen Entwickelungsvorgänge des Amphioxus aus eigener Erfahrung kennen zu lernen. Wenn ich hier im voraus bemerke, dass meine Untersuchungen mich von beiden berühmten Zoologen in einigen Punkten abweichen lassen, so will ich damit keineswegs die diesbezüglichen Arbeiten beider hervorragenden Forscher unterschätzen. Die grundlegenden Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte des Amphioxus von Kowalevsky haben der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere geradezu eine neue und feste Basis geliefert. Die Untersuchungen Hatschek's, die im wesentlichen die Ergebnisse Kowalevsky's bestätigen und in einigen Punkten sie etwas weiter ausführen, haben die Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere gefördert und wurden zum Ausgangspunkt für eine ganze Reihe von embryologischen Theorien. Aber gerade darin lag die Nothwendigkeit vor, die Entwickelungsgeschichte des Amphioxus von neuem zu bearbeiten. Es musste dabei ermittelt werden, in wie weit die bei der Entwickelung des Amphioxus zu beobachtenden Verhältnisse diese Theorien rechtfertigen und in wie weit vielmehr diese Theorien aus den zufälligen und nebensächlichen Erscheinungen ausgingen, welche nur bei gewisser conventioneller Auffassung eine scheinbare Stütze für die Theorie darstellten. Meine Untersuchungen haben mich belehrt, dass die Entwickelung des Amphioxus in einigen Punkten nicht ganz so vor sich geht, wie es bis jetzt angenommen wurde, und namentlich über die Gastrulation und die Bildung des Mesoderms gelangte ich zu einer Auffassung, die mit der herkömmlichen nicht übereinstimmt und mit vielen modernen Theorien im Widerspruch steht.

---

[1]) Gastrulation und Keimblätterbildung der Emys lutaria taurica. 1891.

[2]) Studien zur Entwickelungsgeschichte des Schweines. 1893.

[3]) Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. 1891 und 1892.

[4]) A. Kowalevsky. Entwickelungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. (Mém. de l'Académie Impériale des sciences de St. Pétersbourg VII série. T. XI, № 4 1867) und Weitere Studien über die Entwickelungsgeschichte des Amphioxus (Archiv für mikr. Anat. 13 Bd. 1877).

[5]) Hatschek. Studien über Entwickelung des Amphioxus.

Indem ich hier unternehme an der Hand meiner Beobachtungen meine von der herrschenden abweichende Auffassung zu begründen, bin ich mich der Schwierigkeiten dieses Unternehmens wohl bewusst, da die Darstellung meiner Vorgänger und namentlich Hatschek's schon in alle Lehrbücher übergegangen ist und vielen modernen Theorien eine Basis liefert. Aber, ich glaube, die Sache kann nur gewinnen, wenn der Gegenstand von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet wird. Uebrigens mögen die Beobachtungen selbst für sich reden.

Die Einstülpung.

Meine Beobachtungen über die Eifurchung stimmen mit den Angaben von Hatschek überein. In Uebereinstimmung mit diesem Forscher nehme ich an, dass an der Blastula ein Unterschied zwischen den Zellen der oberen und unteren Hemisphäre sich bemerken lässt, dass die obere grössere Hälfte der Blastula („die oberen zwei Drittel der Wölbung“, wie Hatschek richtig angiebt) von kleineren Ektodermzellen, die untere Hälfte („das untere Drittel“) von grösseren dunkleren Entodermzellen zusammengesetzt ist. Die Entodermzellen sind etwas grösser, enthalten gröbere Dotterkörnchen und erscheinen daher dunkler, als die Ektodermzellen. Der Unterschied ist allerdings nicht zu gross und ist darauf zu beziehen, dass die Ektodermzellen sich rascher vermehren, als die Entodermzellen, wobei die Dotterkörnchen zerkleinert und verbraucht und die Zellen durchsichtiger werden. Aber es ist hervorzuheben, dass dieser Unterschied zwischen Ektoderm- und Entodermzellen noch in der Blastula zu Tage tritt, ehe die Einstülpung beginnt, dass also die Sonderung der zwei primären Keimschichten—des Ektoderms und Entoderms—hier als Resultat der Furchung zu betrachten ist. Dieser Unterschied hat auch eine grosse praktische Bedeutung, denn, wenn die Einstülpung sich vollzieht, es lässt sich sehen, dass nicht nur die Entodermzellen, sondern auch zum Theil die Ektodermzellen sich einstülpen, so dass in der Gastrula des Amphioxus nicht alle Zellen, welche die Höhle derselben auskleiden ohne weiteres als Entoderm zu bezeichnen sind. Wie man gleich sehen wird, sind die Verhältnisse hier nicht so einfach, wie es bisher angenommen wurde. Dies führt uns zur Frage, wie der Process der Einstülpung vor sich geht.

Nach der Angabe von Kowalevsky bildet sich die Gastrula von Amphioxus durch polare Einstülpung der einschichtigen Blastula, so dass die Gastrulaachse der Blastulaachse entspricht und der Gastrulamund nur später gegen die Rückenseite verschoben wird. Hatschek will „die Zulässigkeit dieser Ansicht nicht absolut in Abrede stellen“, wenn er auch eine andere Auffassung für weitaus wahrscheinlicher hält. Er glaubt nämlich, dass die Längsachse der Gastrula der Blastulaachse nicht entspricht, sondern sie unter einem spitzen Winkel kreuzt. Es bildet sich dabei eine radial unsymmetrische Gastrula, deren Mund von Anfang an gegen die Rückenseite offen ist. Es fragt sich: wodurch erklärt sich die Entstehung dieser radial unsymmetrischen Gastrula?

Ich lasse zuerst die Darstellung Hatschek's folgen. Er sagt: „Nachdem die Bildung der Blastula vollendet ist, tritt ein Stillstand in der Vermehrung der Zellen ein, um einem anderen Processe Raum zu geben, welcher alsbald am Embryo auftritt. Es ist dies der Process der Gastrulation“ (l. c. p. 28) Hatschek lässt also die Vermehrung der Zellen keine Rolle in der Einstülpung spielen; er will vielmehr diesen Process auf mechanische Momente zurückführen. Er findet, dass die Entodermzellen während des Einstülpungsprocesses zugleich mit dem Schwinden der Furchungshöhle an Grösse zunehmen. Es ist dies, seiner Meinung nach, nur dadurch zu erklären, dass die Entodermzellen die in der Furchungshöhle befindliche Flüssigkeit zum Theil resorbirt haben. Es wird, meint er, dadurch die mechanische Seite des Processes erklärt. „Die Entodermzellen spielen eine mehr aktive Rolle, die Ektodermzellen bilden während des ganzen Vorganges eine sich mehr passiv verhaltende Wölbung“ (l. c. p. 29). Auf die Besprechung dieser Angaben werde ich später nach der Schilderung meiner eigenen Beobachtungen eingehen. Hier muss ich nur bemerken, dass diese Deutung, die eigentlich auf einer problematischen und jedenfalls nicht nachgewiesenen Resorbirung der Furchungshöhlenflüssigkeit durch die Entodermzellen ruht, höchstens die Entstehung der radialsymmetrischen Gastrula erklären kann, wie sie Kowalevsky beschreibt; dass die Enstehung der radial unsymmetrischen Gastrula, wie sie Hatschek annimmt, darin keine Erklärung findet.

Nachdem ich die Bildung der Gastrula an lebenden Objekten vielfach untersucht habe, habe ich mich überzeugt, dass die schönen Abbildungen Hatschek's (Polzellen ausgenommen) naturgetreu sind. Zu diesen Abbildungen kann ich nichts neues hinzufügen. Ich musste Hatschek darin zustimmen, dass die Einstülpung bei Amphioxus radial unsymmetrisch vor sich geht, konnte aber seiner Ansicht nicht beipflichten, dass der Gastrulamund von Anfang an der späteren Rückenseite angehört. Hatschek bemerkt selbst, dass die Auffassung der aufeinanderfolgenden Stadien, in welchen die Schliessung des Gastrulamundes erfolgt, in Bezug auf ihre gegenseitige Orientirung Schwierigkeiten bietet und dass die Ableitung dieser Stadien von einander verschiedene Deutungen zulässt (l. c. pag. 30 und 31). Indem ich diese Stadien an lebenden Objekten beobachtete, wollte es mir scheinen, dass diese Stadien sich natürlicher von einander ableiten lassen, wenn man annimmt, dass der Gastrulamund von Anfang an nach hinten gekehrt ist; im Gegentheil schien mir die Auffassung Hatschek's etwas unnatürlich und gezwungen. Das betrifft freilich nur die Deutung der äusseren Form dieser Stadien. Welche Vorgänge sich dabei hier abspielen und welche Elemente dabei eine aktive Rolle spielen, konnte ich nur dann ermitteln, wenn ich die entsprechenden Stadien an Schnitten untersucht habe.

Es hat sich ergeben, dass der Process der Einstülpung anders vor sich geht. Nach meinen Beobachtungen tritt in diesem Stadium kein Stillstand in der Vermehrung der Zellen ein; im Gegentheil kann man während des Einstülpungsprocesses nach wie vor die raschere Theilung der Ektodermzellen bemerken, was an zahlreichen Mitosen zu erkennen ist. Wie schon oben bemerkt, es lässt sich zugleich sehen, dass nicht nur die Entodermzellen, sondern auch zum Theil die Ektodermzellen sich einstülpen. Ich kann Hatschek nicht zustimmen, wenn er den Hergang so schildert, dass zuerst die Entodermzellen sich einstülpen, so dass eine flache mützenförmige Gastrula sich bildet, worin die beiden Keimblätter einander unmittelbar berühren und der weite Gastrulamund ganz der späteren Rückenseite angehört; dann erst soll die Schliessung des Gastrulamundes folgen. Ich habe vielmehr bei der Beobachtung dieser Stadien gefunden, dass die Einstülpung und die Schliessung des Gastrulamundes Hand in Hand vor sich gehen. Ich konnte dabei, ebenso wie Kowalevsky, die Reste der Furchungshöhle längere Zeit noch als einen Spalt sehen. Auf den optischen Schnitten ist es zwar nicht immer möglich diesen Spalt zu bemerken, wohl aber konnte ich auf den reellen Längschnitten die Reste der Furchungshöhle als schmalen Spalt schon in einem vorgeschrittenen Stadium sehen, wo die Gastrula so gut wie ganz fertig ist. (fig. 1 und 2).

Die Vermehrung der Ektodermzellen ist meiner Ansicht nach als ein wichtiges Moment bei dem Einstülpungsprocess zu betrachten. Auf den Längsschnitten durch die Gastrula sieht man Mitosen überall im Ektoderm, am zahlreichsten aber sind sie an der Seite, die später zur Rückenseite der Larve wird (fig. 1 und 3) und am dorsalen Umschlagsrande (fig. 2) zu bemerken. Man sieht Mitosen auch in den Zellen der dorsalen Wand der Höhle, die sich als eingestülpte Ektodermzellen erweisen. Die Längsschnitte zeigen, dass die Ektodermzellen an diesem Umschlagsrande umbiegen und nach innen wachsen. Das Anwachsen der Zellen muss an dieser Stelle sehr bedeutend sein, weil auf Medianschnitten der Gastrula sich eine Anhäufung von Zellen oftmals bemerken lässt: die Zellen verlieren hier den Charakter des einschichtigen Epithels und sind unregelmässig zweischichtig gelagert (fig. 1 und 2). Manchmal lassen sich an der dorsalen Wand der Höhle Unebenheiten bemerken und einzelne Zellen lösen sich sogar aus dem Zellverbande los und erscheinen als rundliche Zellen, die neben den übrigen Zellen liegen. Ich muss hervorheben, dass die Umbiegung der Ektodermzellen und deren Einstülpung nur am dorsalen Umschlagsrande sich bemerken lässt, am ventralen Umschlagsrande dagegen eine scharfe Grenze zwischen den Entoderm- und Ektodermzellen sichtbar ist. Man könnte freilich den Einwand erheben, dass alle eingestülpten Zellen als Entodermzellen zu bezeichnen sind; aber dieser Einwand könnte nur auf der vorgefassten Meinung beruhen, dass alles, was nach innen gelangt, als Entoderm zu bezeichnen ist. Ich habe schon oben in Uebereinstimmung mit Hatschek angegeben, dass der Unterschied zwischen den Ektoderm- und Entodermzellen schon im Blastulastadium, also vor der Einstülpung, sich bemerken lässt; dieser Unterschied kann seine Bedeutung nicht verlieren, wenn es sich ergiebt, dass die Ektodermzellen sich an der Einstülpung auch betheiligen. Die aktive Rolle der Ektodermzellen bei der Einstülpung und die Betheiligung derselben an der Bildung der dorsalen Wand der Höhle kann auf solche Weise keinem Zweifel unterliegen.

Auf Grund meiner Untersuchungen deute ich die Bildung der Gastrula von Amphioxus folgendermassen. In einem gewissen Stadium der Eifurchung macht sich die überwiegend aktive Rolle der Blastomeren der oberen Hemisphäre gegenüber denen der unteren bemerkbar. Die ersteren theilen und vermehren sich rascher als die letzteren. So kommt es zur Bildung der Blastula, deren zwei Drittel von kleineren Blastomeren (Mikromeren) und nur ein Drittel von grösseren (Makromeren) gebildet sind. Es giebt zwar keinen scharfen Gegensatz zwischen diesen verschiedenen Elementen, aber soviel ist sicher, dass wir Mikromeren und Makromeren, resp. Ektoderm- und Entodermzellen unterscheiden können. Der Unterschied zwischen ihnen ist dadurch zu Stande gekommen, dass die einen sich rascher vermehren als die anderen. So weit bin ich, wie es scheint, in Uebereinstimmung mit Hatschek. Aber dann nimmt Hatschek an, dass ein Stillstand in der Vermehrung der Zellen eintritt, um einem anderen Processe, nämlich der Gastrulation, Raum zu geben, und versucht die Einstülpung auf andere, namentlich mechanische Momente zurückzuführen. Für seine Annahme aber finde ich keinen Anhaltspunkt, denn nach meinen Befunden dauert die Vermehrung der Zellen nach wie vor fort. Was die Zurückführung auf die mechanischen Momente betrifft, so ist sie, wie später gezeigt werden soll, unzutreffend; auch ist sie ganz überflüssig, denn die Einstülpung kann durch denselben Process (die raschere Vermehrung der Ektodermzellen) hinreichend erklärt werden. Da ich dabei in den kleineren Ektodermzellen zahlreiche Mitosen finde, in den grösseren Entodermzellen dagegen Mitosen sehr selten vorkommen, so schliesse ich daraus, wie ich glaube, mit Recht, dass die sich theilenden Ektodermzellen bei der Einstülpung eine mehr aktive Rolle spielen, dagegen den grösseren Entodermzellen eine mehr passive Rolle zu Theil wird und sie dahin zu liegen kommen, wohin sie durch die mehr aktiven Elemente verschoben werden. Infolge der Vermehrung und Ausbreitung der Ektodermzellen finden bedeutende Zellenverschiebungen an der Grenze zwischen Ektoderm- und Entodermzellen statt, wodurch die Einstülpung der Entodermzellen eingeleitet wird. Die Einstülpung beginnt an der Grenze zwischen den Ektoderm- und Entodermzellen, wo der Unterschied zwischen Wachsthumsenergien beider Elemente am grössten ist. Da aber die Zellenvermehrung nicht überall gleichmässig vor sich geht, sondern sich vorzugsweise an einer Seite konzentriert, die zur Dorsalseite der Gastrula wird, so erklärt sich dadurch die Ungleichmässigkeit der Einstülpung und die Entstehung einer radial unsymmetrischen Gastrula. Während nämlich an anderen Stellen die Entodermzellen eingestülpt werden, stülpen sich an dieser Seite die Ektodermzellen selbst nach innen ein. Mit anderen Worten, die Zellen, die vom dorsalen Umschlagsrande aus nach innen wachsen, bilden die dorsale Wand der Höhle, während die eigentlichen Entodermzellen an die ventrale Wand und an die Seiten der Höhle zu liegen kommen. Zugleich wächst der dorsale Umschlagsrand nach hinten, und Hand in Hand damit wird der ursprünglich weite nach hinten offene Gastrulamund allmählich geschlossen. Dadurch kommt eine radial unsymmetrische, aber zugleich, da die Rückenseite markirt ist, bilateral symmetrische Gastrula zu Stande, die keineswegs als Archigastrula zu bezeichnen ist.

Meine Untersuchungen belehren mich also, dass die Zellen der dorsalen und ventralen Wand der Gastrulahöhle verschiedenen Ursprungs sind und verschiedene Bedeutung haben. Die dorsale Wand derselben ist von den Ektodermzellen gebildet, die vom dorsalen Umschlagsrande aus hineinwachsen, die Seiten und die ventrale Wand der Höhle von den eigentlichen Entodermzellen. Auf den Querschnitten der Gastrula kann man sehen, dass die Zellen sich hier und dort etwas von einander unterscheiden. Erstens sind die Zellen der dorsalen Wand etwas niedriger, als die der ventralen Wand (fig. 5 und 6). Bei einigen Messungen ergab sich nämlich, dass die ersteren 16μ, die letzteren 24μ hoch sind. Zweitens sind die Zellen der dorsalen Wand etwas durchsichtiger, was dadurch bedingt ist, dass sie weniger Dotterkörnchen enthalten, als die Zellen der ventralen Wand (fig. 8). Dieser allerdings nicht zu scharfe Unterschied in der Grösse und den histologischen Charakteren beider Zellenarten erklärt sich ganz wohl dadurch, dass die ersteren aus den kleineren durchsichtigeren Ektodermzellen, die letzteren aus den grösseren dotterreicheren Entodermelementen entstanden sind.

Es scheint mir, dass meine Auffassung sich viel besser mit den Thatsachen in Einklag bringen lässt, als die von Hatschek, denn ich brauche in meiner Deutung zu keinen zweifelhaften Vorgängen Zuflucht zu nehmen. Ich habe vielmehr gezeigt, dass die Einstülpung bei Amphioxus durch die raschere Vermehrung und Ausbreitung der Ektodermzellen bedingt ist—also durch einen Process, der sich auch in der Entwickelung anderer Wirbelthiere beobachten lässt.

Wenn der Process so vor sich ginge, wie es Hatschek will, d. h. wenn dabei die Entodermzellen eine aktive Rolle spielten, indem sie sich durch Resorbirung der Furchungshöhlenflüssigkeit nach innen einstülpten, so würde die Einstülpung ganz gleichmässig und radiär symmetrisch vor sich gehen, da alle Entodermzellen sich in gleichen Bedingungen in dieser Hinsicht befinden und darum alle gleichmässig diese Flüssigkeit resorbieren können; dann würde eine radial symmetrische Gastrula entstehen.

Aber ausserdem, ist diese vermeintliche Resorbirung durchaus nicht nachgewiesen. Zuerst es ist zu bemerken, dass ich die Angabe Hatschek's, dass die Entodermzellen während des Einstülpungsprocesses zugleich mit dem Schwinden der Furchungshöhle an Grösse zunehmen, nicht bestätigen kann. Im Gegentheil werden sie, indem sie sich theilen, etwas kleiner. Andererseits, wenn die Entodermzellen diese Flüssigkeit in solchem Masse resorbirten, dass es einen Einfluss auf ihre Grösse ausübte,—dann, glaube ich, würden irgendwelche Veränderungen in den Zellen zu bemerken sein. Indessen lassen sich darin keine Vacuolen und keine andere Veränderungen bemerken, die zu einer solchen Annahme veranlassen könnten. Die Zellen bewahren ihren histologischen Charakter und sind, wie früher, von den Dotterkörnchen dicht erfüllt.

Auch die Art und Weise, wie Hatschek die mechanische Seite des Processes verdeutlichen will, ist etwas unsicher und dunkel. Er sagt: „Schon durch die erste Vergrösserung der Entodermzellen, die eine mehr hochcylindrische Form annehmen, tritt die Abflachung des unteren Poles ein. Weiterhin wird durch Verringerung der Flüssigkeit in der Furchungshöhle, die wir einer Action der Entodermzellen zuschreiben, dieses flache Feld nach innen eingebuchtet, da es einer Einbuchtung geringeren Widerstand leistet, als die convexe Wölbung der Ektodermzellen“ (l. c. pag. 29). Ich glaube, es ist mindestens gewagt, auf solchen mechanischen Erwägungen etwas zu bauen.

Ausser den positiven Angaben, die ich oben mitgetheilt habe, kann man zu Gunsten meiner Ansicht, dass die Ektodermzellen an der Einstülpung sich betheiligen, auch einige indirekte Andeutungen anführen. Es ist erstens hervorzuheben, dass die Entodermzellen nur ein Drittel der Blastulawand bilden und darum nicht ausreichen, um die ganze innere Wand der Gastrulahöhle zu bilden—dadurch schon wird die Betheiligung der Ektodermzellen an der Bildung derselben wahrscheinlich. Hatschek glaubt zwar diese Schwierigkeit durch die Angabe beseitigt zu haben, dass die Entodermzellen während des Einstülpungsprocesses an Grösse zunehmen; aber, wie schon erwähnt, kann ich diese Angabe nich bestätigen. Indessen könnte solch eine bedeutende Grössenzunahme nicht unbemerkt bleiben. Zweitens kann ich auch bei Hatschek eine Andeutung zu Gunsten meiner Ansicht finden. Er giebt nämlich an, dass der Uebergang vom Ektoderm zum Entoderm nicht an allen Stellen des Gastrulamundes gleichartig ist: an dem ventralen Rande [1]) tritt die Absetzung des Ektoderms vom Entoderm am schärfsten hervor; an der übrigen Peripherie des Gastrulamundes ist die Absetzung des Ektoderms vom Entoderm weniger scharf, und am auffalendsten ist dieser allmälige Uebergang des Ektoderms zum Entoderm am dorsalen Rande; „dieser bewahrt noch rein den Charakter eines Umschlagsrandes“ im Gegensatz zu dem Verhalten des ventralen Randes. Diese Angaben Hatschek's muss ich ganz bestätigen und erkläre es mir so, dass, wahrend sich am ventralen Rande die Entodermzellen sich einstülpen, am dorsalen die Ektodermzellen selbst nach innen hineinwachsen.

Ich bin also zum Schluss gekommen, dass die dorsale Wand der Gastrulahöhle, die ich als dorsale Platte beseichnen will, von den Ektodermzellen gebildet ist. Dieses Ergebniss ist von sehr grosser Bedeutung. Wie die weiteren Entwickelungsstadien lehren, stellt diese dolsale Wand die Anlage der Chorda und des Mesoderms dar, indem aus der mittleren Zellenpartie derselben die Chorda, aus zwei seitlichen Theilen das der Chorda anliegende Mesoderm entsteht, aus welchem, wie bekannt, die Muskelelemente entstehen. Dies zeigt, dass die Chorda und das anliegende Mesoderm aus einer ektoblastogenen Anlage entstehen, die ursprünglich als eine zusammenhängende Platte (dorsale Platte) erscheint. Was die eigentlichen Entodermzellen betrifft, welche die übrige Wandung der Höhle bilden, so will ich hier in Kürze vorbemerken, dass sie jederseits einige an die dorsale Platte angrenzende Zellen als ihren Beitrag zur Bildung des Mesoderms abgeben; die Ränder des übriggebliebenen Entoderms wachsen unter den seitlichen Mesodermanlagen nach der Mittellinie zu, vereinigen sich unter der Chorda und bilden auf solche Weise den Darm.

---

[1]) Hatschek bezeichnet hier den dorsalen Rand als vorderen, den ventralen als hinteren Rand, aber diese Bezeichnungsweise ist unzutreffend, denn sie kann zu manchen Missverständnissen Veranlassung geben.

Das Hauptergebniss dieser Untersuchungen ist, dass die Einstülpung bei Amphioxus keineswegs als eine einfache Gastrulation zu betrachten ist, wie es bisher angenommen. Es sind vielmehr hier zwei verschiedene Processe zu unterscheiden: erstens die Einstülpung der Entodermzellen, aus denen der Darm entsteht; zweitens die Einstülpung der Ektodermzellen vom dorsalen Umschlagsrande aus, welche die ektoblastogene Anlage der Chorda und des Mesoderms bildet. Die Einstülpung der Entodermzellen ist als Gastrulation zu betrachten. Es ist ein palingenetischer Process, den die Chordaten von ihren Vorfahren ererbt zu haben scheinen, wo dieser Process gleichmässig und radial symmetrisch vor sich ging, wie es sich bei einigen wirbellosen Thieren beobachten lässt. Die Einstülpung der Ektodermzellen ist dagegen als ein cenogenetischer Process zu betrachten, der mit der Bildung des Darmes nichts zu thun hat und durch den die Bildung der ektoblastogenen Anlage der Chorda und des Mesoderms eingeleitet wird. Wie in den folgenden Abschnitten gezeigt werden soll, lassen sich diese zwei Processe — die Bildung des Darmes und die Bildung der ektoblastogenen Anlage der Chorda und des Mesoderms — auch in der Entwickelung aller Wirbelthiere von einander unterscheiden.

Das Verhalten des Gastrulamundes.

Die wiederholte Beobachtung lebender Objecte liess mich der Ansicht von Kowalevsky anschliessen, dass der Gastrulamund ursprünglich nach hinten offen ist und erst später etwas nach der Rückenseite verschoben wird. Das letztere wird dann besonders deutlich, wenn die Ektodermzellen den Gastrulamund überbrücken, und auf solche Weise der sogenannte canalis neurentericus sich bildet. Bekanntlich ist Hatschek über diesen Gegenstand anderer Meinung. Da die moderne Urmundfrage meiner Ansicht nach für die Wirbelthiermorphologie keine besondere Bedeutung hat, so würde ich mich gern mit dieser kurzen Bemerkung begnügen und auf die Besprechung der Frage näher nicht eingehen, wenn nicht die Darstellung Hatschek's einigen Forschern als Stütze für eine sehr eigenthümliche Theorie gedient hätte. Davidoff [1]) kommt in seiner Arbeit über die Entwickelung der Distaplia zum Schluss, „dass die Rückenorgane der Ascidien und des Amphioxus aus zwei seitlich symmetrischen, anfangs durch die ganze Breite des Blastoporus von einander entfernten Anlagen entstehen, welche in der dorsalen Medianlinie immer näher aneinander rücken und vorn zuerst, später in der ganzen Medianlinie des Rückens zur Vereinigung kommen“ (l. c. pag. 586). Auch O. Hertwig [2]) erblickt in der Medianlinie des Rückens die Nahtlinie, in welcher die Urmundränder sich in einer von vorn nach hinten langsam fortschreitenden Richtung zusammengelegt haben und verschmolzen sind, (l. c. pag. 429) und glaubt, dass das Nervensystem bei Wirbelthieren in primitiver Form als Nervenring um den Urmund schon vor der Zeit seines Verschlusses angelegt gewesen ist, wie die Anthozoen lehren (l. c. pag. 439). Beide Forscher beziehen sich in seinen Folgerungen auf die Darstellung Hatschek's. Um zu prüfen, in wie weit die Verhältnisse bei Amphioxus als Stütze für diese eigenthümliche Urmundtheorie dienen können, will ich die Darstellung Hatschek's besprechen.

Hatschek glaubt, dass der ursprüngliche weite Gastrulamund ganz der späteren Rückenregion angehört. Er sagt: „Die Schliessung des Gastrulamundes schreitet nach meiner Auffassung von vorne nach rückwärts fort, und es blebt zuletzt nur der hinterste Theil desselben übrig“ (l. c. pag. 28). Weiter lesen wir: „Die Schliessung des Gastrulamundes geht von dessen vorderem (dorsalen) Rande aus, während der hintere (ventrale) Rand stets unverändert bleibt. Die Verwachsung der Ränder erfolgt in einer Linie, welche den grösseren hinteren Theil der späteren Rückenlinie bildet. Der hinterste Rest des Gastrulamundes bleibt als eine kleine dorsal am Hinterende des Rückens gelegene Oeffnung dann noch lange bestehen“ (l. c. pag. 31). Nach diesen Annahmen könnte man glauben, dass Hatschek die Schliessung des Gastrulamundes längs der ganzen Mittellinie des Rückens beobachtet hat. Aber das ist nicht der Fall, denn er sagt ausdrücklich darüber: „Man kann also die Gastrulaschliessung längs der Mittellinie hier zwar nicht so direkt beobachten, wie dies in anderen Fällen (Mollusken, Anneliden) möglich ist, aber man kann auf dieselbe durch genaue Erwägung der Formveränderungen schliessen" (l. c. pag. 32—33). Also keine direkte Beobachtung zu Gunsten dieser Ansicht, und nur theoretische Erwägungen. Bei meinen Untersuchungen habe ich auf diesen Punkt meine Aufmerksamkeit gelenkt und bin zu einer anderen Auffassung gelangt. In einer Hinsicht muss ich Hatschek zustimmen, nämlich dass man die Gastrulaschliessung längs der Mittellinie bei Amphioxus nicht beobachten kann, weder direkt, noch undirekt, und dies aus dem einfachen Grunde, dass eine solche Schliessung des Gastrulamundes hier nicht existiert.

---

[1]) M. v. Davidoff. Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Distaplia magnilarva (Mittheilungen aus der Zool. Station zu Neapel IX Bd. 1890).

[2]) O. Hertwig. Urmund und Spina bifida (Arch. f. mikr. Anatomie. 39 Bd. 1892).

Ich habe gefunden, dass der Gastrulamund von allen Seiten geschlossen wird, indem seine Ränder einander entgegenwachsen. Die Schliessung des Gastrulamundes vollzieht sich zwar ungleichmässig, aber ich habe schon gezeigt, dass die Gleichmässigkeit der Einstülpung und der Gastrulaschliessung durch die Einstülpung der Ektodermzellen am dorsalen Umschlagsrande gestört wird, indem, wie oben erwähnt, der dorsale Umschlagsrand während des Gastrulaschliessung nach hinten wächst und mehr als der ventrale und die seitlichen Ränder daran Antheil nimmt. Wenn ich das Wachsthum des dorsalen Umschlagsrandes nach hinten berücksichtige, so könnte ich auch sagen, dass die Schliessung des Gastrulamundes vorzugsweise von vorne nach hinten sich vollzieht, aber nicht in dem Sinne, wie es Hatschek will. Denn ich habe gefunden, dass die Rückenseite der Gastrula selbst nach hinten wächst, dadurch allmählig länger wird und den Gastrulamund schliesst. Während die übrigen Ränder des Gastrulamundes gleichzeitig sich zusammenziehen, wird derselbe immer kleiner. Ich habe dabei keine Spuren der Verwachsung der seitlichen Ränder von vorn nach hinten in der Medianlinie des Rückens (etwa in der Gestalt einer Nathlinie) weder an ganzen Larven, noch auf den Schnitten sehen können. Indessen würde die Behauptung, dass der hinterste Theil des Gastrulamundes zuletzt übrigbleibe, nur dann reele Bedeutung haben, wenn es nachgewiesen wäre, dass die seitlichen Ränder des Urmundes in der Medianlinie in einer von vorn nach hinten fortschreitenden Richtung verwachsen. Diese Behauptung ruht auch auf der Annahme, dass der hintere (ventrale) Rand des Gastrulamundes während der Gastrulaschliessung unverändert bleibt. Dies ist aber auch nicht der Fall, und Hatschek's eigene Abbildungen sprechen nicht zu Gunsten dieser Annahme.

Wenn man seine Fig. 24, 26, 29, 33 und 35, welche, wie ich gern bestätige, ganz naturgetreu sind, mit einander vergleicht, so kann man sehen, dass, indem die dorsale Seite nach hinten wächst, auch die ventrale Seite keineswegs unverändert bleibt. Man kann nämlich sehen, dass die ventrale Seite sich allmählich biegt und convex wird. Infolge dessen steigt ihr Rand (der ventrale Rand des Gastrulamundes) etwas nach oben und betheiligt sich auf solche Weise auch an der Verengerung des Gastrulamundes, welcher, wie es mir scheinen will, hauptsächlich infolge dieses Processes seine frühere Stellung verliert und allmählich nach der Rückenseite verschoben wird. Der weite nach hinten gekehrte Gastrulamund des Amphioxus wird also meinen Beobachtungen zufolge von allen Seiten geschlossen, indem der dorsale Rand desselben bedeutend nach hinten wächst, der ventrale Rand etwas nach oben geschoben wird und die seitlichen Ränder zugleich entgegenwachsen. Was von dem weitem Gastrulamunde übrig bleibt, ist auf solche Weise, streng genommen, keineswegs der hintere Theil desselben.

Ich glaube, dass bei meiner Auffassung die Orientirung der aufeinanderfolgenden Stadien keine Schwierigkeiten bietet, und dass die Ableitung dieser Stadien von einander besser gelingt und viel natürlicher erscheint, als bei der Auffassung von Hatschek.

Ich muss jedenfalls Hatschek Recht geben, da er zugiebt, dass die Ableitung dieser aufeinanderfolgenden Stadien von einander verschiedene Deutungen zulässt. Ob er gleich seine Aufassung für weitaus wahrscheinlicher hält, will er doch die Zulässigkeit anderer Ansichten nicht in Abrede stellen. Darum ist meine Polemik weniger gegen Hatschek, als gegen die Anhänger der Urmundtheorie gewendet, die auf der nicht nachgewiesenen Annahme Hatschek's wie auf einer festen Basis ihre Theorie bauen und auf solche Weise aus einer Voraussetzung ein Axiom machen wollen. Ich glaube aber gezeigt zu haben, dass keine einzige Beobachtung zu Gunsten dieser Annahme sich aufführen lässt; darum müssen die Anhänger der Urmundtheorie darauf verzichten, die Verhältnisse bei Amphioxus als eine Stütze für ihre Theorie heranzuziehen.

In einem der folgenden Abschnitte werde ich noch die Gelegenheit haben, an der Hand meiner Beobachtungen am Axolotl die Urmundtheorie von O. Hertwig auf die Probe zu stellen. Hier im Anschluss an die Verhältnisse des Amphioxus will ich prüfen, in wie weit Davidoff berechtigt ist, die Zustände bei Distaplia als eine Stütze für die Urmundtheorie zu betrachten.[1]

Davidoff glaubt, dass das Nervensystem an der Stelle der Gastrularaphe sich entwickelt, und behauptet, dass die Rückenorgane der Distaplia aus zwei seitlich symmetrischen anfangs durch die ganze Breite des Blastoporus von einander entfernten Anlagen entstehen. (Davidoff. l. c. pag. 586.). Mit dieser Behauptung, welche Davidoff für alle Ascidien und auch für Amphioxus gelten lassen will, kann ich insofern nicht einverstanden sein, als aus seinen Beobachtungen ersichtlich ist, dass in der Entwickelung der Distaplia keine Gastrula, keine Gastrularaphe und kein Blastoporus vorhanden sind; daher haben diese Benennungen für die Distaplia keine reelle Bedeutung. Wenn aber Davidoff seinen Beobachtungen eine solche Deutung zu geben versucht, so kann ich dieser Deutung nicht zustimmen.

Der Hauptfehler, den Davidoff meiner Ansicht nach begeht, besteht darin, dass er in einem achtzelligen Stadium annimmt, dass aus den vier Zellen der animalen Hälfte das ganze Ektoderm, aus den vier Zellen der anderen Hälfte das Entoderm mit allen seinen Derivaten entsteht. (l. c. pag. 539). Auf solche Weise wird die Frage über die Unterscheidung der primären Keimblätter mit einem Schlag, aber ohne jeden Grund, man könnte sagen, a priori gelöst, und die nachfolgende Darstellung ist durch diese willkürliche Annahme ganz bestimmt. Indessen trifft „diese scharfe Scheidung der Blastomeren des Acht-Stadiums in die Elemente der beiden primären Keimblätter“ meiner Ansicht nach nicht zu. Es liegt kein Grund vor, die animale und die vegetative Hälfte mit den Anlagen beider primären Keimblätter zu identifiziren und in diesem frühen Stadium das Ektoderm vom Entoderm zu unterscheiden. Wenn ich die Darstellung und die Abbildungen Davidoff's berücksichtige, so muss ich daraus folgern, dass die Sonderung beider primären Keimblätter hier zum Theil durch Umwachsung (Epibolie), zum Theil durch Delamination zu Stande kommt. Der Process geht nämlich so vor sich, dass, während die kleineren Blastomeren der animalen Hälfte die andere Hälfte umwachsen (Epibolie), die grösseren Zellen der letzteren in dorso-ventraler Richtung sich theilen und kleinere Zellen nach aussen hin abgeben, die in eine kontinuirliche Reihe mit den umwachsenden Zellen gestellt sind. In diesem Stadium, wo die inneren grösseren Zellen von den kleineren äusseren umgeben sind, kann man das Ektoderm vom Entoderm unterscheiden: die inneren Zellen sind nämlich als Entoderm, die äusseren als Ektoderm zu betrachten. (Man vergleiche zum Beispiel fig. 10 und 11 der Abhandlung von Davidoff). Davidoff aber ist der Meinung, dass die Zellen, welche meiner Ansicht nach durch Delamination sich absondern und als Ektodermzellen zu betrachten sind, Entodermzellen sind, da sie von den vier vermeintlichen Entodermzellen des Acht-Stadiums entstanden seien. Daraus ist ersichtlich, dass unsere Ansichten im Grunde verschieden sind. [1]

---

[1] Es ist zwar manchmal gewagt, den Beobachtungen anderer seine Deutung zu geben, da es oft schwierig ist, das Beobachtete vom Erschlossenen zu sondern. Aber es scheint mir in dem Falle diese Gefahr nicht vorzuliegen, da die Darstellung Davidoff's so präcise, die Abbildungen so schön und deutlich sind, dass es immer möglich ist, die thatsächlichen Befunde und die theoretischen Vorstellungen auseinanderzuhalten.

Ganz unhaltbar ist weiter meiner Ansicht nach die Art und Weise, wie Davidoff die Gastrulation bei der Distaplia schildert. Die Vorgänge in der vorderen Embryonalregion fasst er als eine reine Epibolie auf, in der hinteren Region aber findet er einen Vorgang sui generis, den er als Pseudembolie bezeichnet. Er findet nämlich hier eine kleine Einsenkung, welche, wie ich glaube, in einiger Beziehung zur Bildung des Nervensystems ist. Obgleich dieser Raum vorübergehend ist und zu keiner bleibenden Bildung, geschweige denn zur Bildung des Urdarmes führt, wird derselbe doch faute de mieux als Gastruladarm, und seine äussere Oeffnung, wenn eine solche sich nur nachweisen lässt, als Gastrulamund oder Blastoporus betrachtet. Dieser problematische Gastruladarm bildet nicht den Urdarm, der nach den Angaben von Davidoff später ganz unabhängig durch das Auseinanderweichen der Zellen entsteht; als ein Darm sui generis bekommt er auch eine eigenthümliche Benennung und wird als Pseudogastralgrube oder Pseudogastralhöhle bezeichnet. „Pseudembolie“, „Pseudogastralhöhle“ und was weiss ich noch sonst—das alles sind bekannte dem Wörterbuch der Gastrulationstheorie entnommene Wörtchen, die wohl dazu bestimmt sind, um das Vorhandensein von etwas nicht Vorhandenem scheinbar zu beweisen. Ich weiss schon, dass diese Methode der Beweisführung sehr verbreitet ist, aber, wenn man diese Benennungen in gemeine, verständliche Sprache übersetzt, so erscheinen alle diese Pseudoprocesse und Pseudodinge im wahren Lichte. Aus der Darstellung Davidoff's ist ersichtlich, dass seine „Pseudoembolie“ eigentlich keine Embolie, „Pseudogastralhöhle“—keine Gastralhöhle ist. Daraus kann man ersehen, dass die Zustände bei Distaplia keineswegs als eine Stütze für die Urmundtheorie dienen, da hier überhaupt kein Blastoporus existirt.

---

[1] Davidoff war selbst zuerst der Meinung, es hier nicht mit Entodermzellen, sondern mit Ektodermzellen zu thun zu haben. Erst nach der Entdeckung der in dorso-ventraler Richtung sich vollziehenden Theilung der grossen Zellen ist er zu einer anderen Auffassung gekommen und hält nun diese kleinen dorsalen Zellen für Entodermzellen (l. c. pag. 551.) Warum? Bloss darum, weil diese Zellen sich durch eine Theilung in dorso-ventraler Richtung differenzirt haben, während andere (umwachsende) Ektodermzellen sich in anderer Richtung theilen. Aber das harmonirt ganz gut mit meiner Deutung, dass die dorsalen Ektodermzellen einer Delamination ihren Ursprung verdanken; denn bei der Delamination dieser Zellen konnte die Theilung der grossen Zellen in keiner anderen Richtung sich vollziehen. Indessen ist das der einzige Grund zu Gunsten der Ansicht, dass diese dorsalen Zellen Entodermzellen sind.

Die Bildung des Mesoderms.

Indem ich zur Schilderung der Bildung des Mesoderms übergehe, muss ich ein Paar Worte über die räthselhaften Polzellen des Mesoderms sagen. Hatschek sagt darüber folgendes: „Am Hinterende des Embryo und zwar an dem hinteren (ventralen) Rande des Gastrulamundes, liegen zwei grosse Entodermzellen, die vor allen übrigen Zellen sich durch ihre rundliche Form und vor den übrigen Entodermzellen durch etwas feinkörnigere Beschaffenheit und grösseren Zellkern auszeichnen“ (l. c. pag. 35). Hatschek behauptet, dass diese Zellen, die stets den hinteren Körperpol bezeichnen und bei der Bildung des Mesoderms den hinteren Abschluss desselben bilden, das Material der noch ungegliederten Mesodermanlage repräsentiren (pag. 40.) und bezeichnet sie als Polzellen des Mesoderms.

Ich muss über diesen Gegenstand dasselbe wiederholen, was ich in meiner vorläufigen Mittheilung gesagt habe. Da diesen Zellen von vielen Forschern, namentlich von Rabl eine grosse Bedeutung zugeschrieben wurde, bei Hatschek aber nur wenige, zum Theil undeutliche Angaben darüber sich finden, so wollte ich über dieselben ins Klare kommen und ihr weiteres Schicksal verfolgen. Aber ich kann keine positiven Angaben darüber mittheilen, da ich solche Zellen, welche sich, wie es Hatschek beschreibt und abbildet, durch ihre Grösse, rundliche Form und grösseren Kern vor allen übrigen Entodermzellen auszeichnen, am ventralen Rande des Gastrulamundes weder an lebenden Larven, noch auf Osmiumkarminglycerinpräparaten, noch auf Schnitten trotz vielen Suchens auffinden konnte — ein Resultat, das der vielen darauf angewendeten Mühe durchaus nicht entspricht. Es ist hier hervorzuheben, dass auch Kowalevsky diese Polzellen nicht gefunden hat. Ich glaube, wenn diese grossen deutlichen Zellen, wie sie Hatschek beschreibt und abbildet, wirklich existirten, so würden sie der Beobachtung nicht entgehen können. [1])

Man könnte freilich annehmen, dass diese den hinteren Körperpol bezeichnenden Zellen sich von den übrigen Zellen merklich nicht unterscheiden und dessenungeachtet an der Bildung des Mesoderms Antheil nehmen. Aber für solche Annahme finde ich keinen Anhaltspunkt. Denn die Angabe Hatschek's, dass die Mesodermfalten über den Gastrulamund hinausreichen und mit den zwei Polzellen endigen (l. c. pag. 40), ist meiner Ansicht nach doppelt unrichtig: erstens reichen die Mesodermfalten nie über den Gastrulamund hinaus und zweitens kann kein Zusammenhang vorhanden sein zwischen den Mesodermfalten und den vermeintlichen Polzellen, denn die ersteren liegen auf der dorsalen Seite und zwar vor dem Gastrulamunde, die letzteren sollen auf der ventralen Seite hinter dem Gastrulamunde sich befinden; es müssen also zwischen ihnen die gewöhnlichen Entodermzellen liegen. Ebenso unstatthaft finde ich die Vermutung Hatschek's, dass diese Zellen das Material der noch ungegliederten Mesodermanlage repräsentiren. Ich finde an meinen Präparaten keine Angaben zu Gunsten dieser Ansicht, denn gerade an dieser Stelle sind keine Mitosen zu sehen. Aber auch aus den Abbildungen von Hatschek ist nicht ersichtlich, dass diese Zellen zur Bildung des Mesoderms beitragen—ein Umstand, der schon von vielen Seiten hervorgehoben wurde.

Nach meinen Befunden also muss ich diese Polzellen als Bildner des Mesoderms entschieden in Abrede stellen und komme ich zum Schlusse, dass Amphioxus keine Polzellen besitzt, die als Bildner des Mesoderms gedeutet werden können. Es nimmt um so mehr Wunder, dass Rabl gerade diese problematischen Polzellen von Amphioxus für den Ausgangspunkt seines peristomalen Mesoderms bei Wirbelthieren hält [1]).

---

[1]) Auch E. B. Wilson, dessen Arbeit ich zu Gesicht bekam, nachdem mein Manuskript schon druckfertig war, konnte diese Zellen nicht auffinden. Er sagt: „the pole-cells of Amphioxus are a myth" (pag. 597.). Es ist hervorzuheben, dass Wilson zu diesem Resultat ganz unabhängig von mir gekommen ist. Er sagt: „These conclusions were laid before the American Morphological Society at the December meeting 1892. The same result was published by Lwoff in a paper received soon afterwards, and I know of at least two other admirable observers who have sought in vain for the mythical pole-cells. They will no doubt long continue to haunt our text-books, where they are already quite at home; but it is to be hoped that the ghost may in time be laid" (pag. 598. Wilson. Amphioxus and the mosaic Theory of development. Journal of Morphology, edited by Whitman. vol. VIII. № 3. 1893.).

Darum will ich diese zweifelhafte Quelle des Mesoderms bei Seite legen und zur Schilderung der Bildung der Mesodermfalten übergehen. Kowalevsky hat in seinen berühmten „Weiteren Studien über die Entwickelungsgeschichte des Amphioxus" die folge reiche Entdeckung gemacht, dass das mittlere Blatt bei Amphioxus durch einfache Ausstülpung des unteren Blattes, also aus Längsfalten des Entoderms entsteht, die sich allmählich von vorn nach hinten in einzelne Ursegmente gliedern. Hatschek hat diese wichtigen Entdeckungen von Kowalevsky im wesentlichen bestätigt und in einigen Punkten genauer ausgeführt. Nach diesen Untersuchungen sollen die Höhlen der Ursegmente, die als Divertikel der Urdarmhöhle geschildert werden, zur Leibeshöhle werden.

Da ich gefunden habe, dass die dorsale Wand der Gastrulahöhle anderen Ursprung hat, als die ventrale Wand, und aus den eingestülpten Ektodermzellen besteht, so kann ich diese Mesoderm falten schlechthin als eine paarige Aussackung des Entoderms nicht auffassen; denn an der Bildung derselben nehmen sowohl eingestülpte Ektodermzellen der dorsalen Wand, wie die seitlichen Entodermzellen Antheil. Daraus ist schon ersichtlich, dass ich in der Schilderung der Bildung des Mesoderms von beiden berühmten Zoologen nicht unwesentlich abweiche.

Wie schon erwähnt, es lässt sich bei der Bildung der Gastrula eine rege Vermehrung der Ektodermzellen auf der dorsalen Seite des Embryo bemerken. Dadurch erklärt sich ganz gut, dass sich alle wichtigen Vorgänge, die in diesem Stadium zu beobachten sind, hier auf der dorsalen Seite abspielen. Infolge der Vermehrung nimmt die Zahl der Ektodermzellen hier allmählich zu—ein

---

[1]) Rabl sagt nämlich: „Indessen dürfte es wohl gestattet sein, uns die beiden, vorn zu Falten erhobenen Mesodermstreifen nach hinten an den Seiten des Urmundes bis zu den an der ventralen Urmundlippe gelegenen grossen Entodermzellen, den „Polzellen des Mesoderms" fortgesetzt zu denken. Wir hätten dann an den Mesodermstreifen jederseits zwei Abschnitte zu unterscheiden: einen vorderen, aus der dorsalen Wand des Urdarmes, und einen hinteren, aus dem Entoderm des Urmundrandes stammenden. Beide Abschnitte gehen ohne Unterbrechung in einander über". Den vorderen Abschnitt bezeihnet Rabl als gastrales, den hinteren als peristomales Mesoderm. Aus dem obigen ist ersichtlich, dass es keineswegs gestattet sein darf, eine solche Voraussetzung zu machen, da die vermeintlichen „Polzellen des Mesoderms" überhaupt nicht existiren.

Vorgang, der vor allem zur Bildung der Medullarplatte führt. Wie Querschnitte dieses Stadiums lehren, wird die Rückenseite der Gastrula zuerst flach (fig. 5). Dann kann man sehen, dass in dieser flachen ektodermalen Platte die zentrale Zellenpartie sich von den seitlichen Theilen abgrenzt. (fig. 6). Es lassen sich dabei zahlreiche Mitosen beobachten, und zwar sowohl in der zentralen Zellenpartie, die zur Medullarplatte wird, wie in den seitlichen Theilen, von denen die Medullarplatte überwachsen wird. (fig. 7). Infolge dessen wachsen der zentrale Theil und die seitlichen Theile zwar gleichzeitig, aber unabhängig von einander; nämlich während die Medullarplatte sich nach unten einsenkt und auf solche Weise zu einer Rinne wird, wachsen die seitlichen Ränder des Ektoderms einander entgegen (fig. 8) und verwachsen endlich mit einander. (fig. 9). In den folgenden Stadien senkt sich die Medullarrinne noch tiefer ein (fig. 10 und 12) und verwandelt sich endlich in das Medullarrohr (fig. 14). Der Vorgang ist von Kowalevsky und Hatschek zutreffend geschildert, und die Eigenthümlichkeit dieses Processes, wodurch die Bildung des Medullarrohres bei Amphioxus sich von der der anderen Wirbelthiere unterscheidet, wurde von Kowalevsky hervorgehoben.

Was uns hier besonders interessirt, ist die gleichzeitige Bildung der Mesodermfalten, die meiner Ansicht nach in so inniger Beziehung zur Bildung des Nervensystems (resp. Einsenkung der Medullarplatte) steht, dass beide Vorgänge im Zusammenhange geschildert werden müssen. Das wird schon aus der Betrachtung der Serien von Querschnitten ganz ersichtlich. In fig. 6 und 7 sind sowohl die Medullarplatte, wie die darunter liegende dorsale Wand der Gastrulahöhle flach. Auf der fig. 8 sieht man, dass, entsprechend der Einsenkung der Medullarplatte, die Biegung der darunter liegenden Wand und infolge dessen die Bildung von zwei Falten sich bemerkbar macht. Bei Betrachtung der folgenden Stadien (fig. 9, 10, 11 und 12) wird diese innige Beziehung zwischen der Einsenkung der Medullarrinne und der Bildung der Mesodermfalten noch deutlicher. Wenn man viele Präparate durchgesehen hat, so kommt man zum Schlusse, dass diese beiden Bildungen keineswegs unabhängig von einander entstehen können: in jedem Schnitte entspricht die Form der Medullarrinne so genau der Form der Falten, wie nur eine konkave Seite einer konvexen entsprechen kann. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich diese wechselseitige Beziehung so auffasse, dass die Bildung der Mesodermfalten auf die Einsenkung der Medullarplatte zurückzuführen ist. Es ist also keine aktive Ausstülpung, es ist eine Faltenbildung, die infolge der Einsenkung der Medullarplatte jederseits entstanden ist. Man kann also nicht diese Falten einfach als Aussackungen oder Ausstülpungen der dorsalen Wand der Höhle betrachten, wie dies in Lehrbüchern gewöhnlich geschildert wird; denn es lässt sich in jeder Falte eine mediale und eine laterale Wand unterscheiden. Die mediale Wand ist von den Zellen der dorsalen Wand der Höhle, die laterale von den seitlichen Zellen derselben gebildet. Wenn man das oben erwähnte Ergebniss berücksichtigt, wonach die dorsale Wand der Höhle aus den eingestülpten Ektodermzellen besteht, so ergiebt sich, dass die mediale Wand der Falten aus einer mit der Chorda gemeinsamen ektoblastogenen Anlage sich bildet und darum den ektodermalen Theil der Mesodermanlage darstellt, während die laterale Wand von den eigentlichen Entodermzellen gebildet wird.

Hatschek glaubt, dass die Bildung der Mesodermfalten zunächst auf eine bedeutendere Flächenausdehnung des Entoderms in der Rückenregion zurückzuführen sei (pag. 47). Dafür aber finde ich keinen Anhaltspunkt weder bei Hatschek, noch in meinen eigenen Präparaten. Wie schon erwähnt, lassen sich während aller dieser Entwickelungsvorgänge im Ektoderm der Rückenregion und in der Medullarplatte zahlreiche Mitosen beobachten. Dagegen ist zu bemerken, dass Mitosen in den Zellen, aus welchen die Längsfalten gebildet werden, in diesem Stadium selten sind und, wenn vorhanden, eine solche Richtung haben, dass die Theilung der Zelle in eine obere und eine untere Hälfte sich vollziehen muss (fig. 8)—ein Vorgang, der keineswegs im Sinne der Flächenausdehnung, vielmehr im Sinne der sich vorbereitenden Abspaltung der Zellen gedeutet werden kann. Jedenfalls sind die Mitosen in den Mesodermfalten zu selten, um die Bildung der Falten zu erklären. Ausserdem, wie schon erwähnt, ist aus den Abbildungen (fig. 7, 8, 9, 10, 11, 12) ersichtlich, dass diese Falten keineswegs als Aussackungen der dorsalen Wand aufzufassen sind; man sieht, dass nur das mediale Blatt der Falte von den Zellen der dorsalen Wand, das laterale Blatt aber von den Zellen der seitlichen Wand der Höhle gebildet wird.

Ich glaube, um diese Faltenbildung nicht zu überschätzen und ihre Bedeutung richtig aufzufassen, muss man nur aufmerksam zusehen, in welcher innigen Beziehung das Entstehen der Falten zur Bildung des Nervensystems steht. Hatschek gibt zwar zu, dass das Auftreten der Rückenfurche nicht nur die Bildung des Nervenrohres einleitet, sondern auch in ebenso inniger Beziehung zur Bildung der Mesodermfalten steht, aber dessenungeachtet schreibt er dabei die aktive Rolle den Entodermzellen zu. Er sagt: „Ich möchte bei ber Mechanik dieser Processe dem Entoderm die überwiegend aktive Rolle zuschreiben. Man wird schon bei oberflächlicher Betrachtung der Abbildungen viel eher der dicken Entodermschicht eine aktive Leistung bei den Formveränderungen zumuthen, als der dünnen ektodermalen Deckschichte" (pag. 46)[1].

Ich glaube kaum, dass man solche mechanischen Erwägungen im Ernst nehmen kann. Schon davon abgesehen, dass die Grösse der Zellen überhaupt keineswegs als ein Merkmal der Leistung zu betrachten ist, sehen wir hier gerade das Gegentheil. Die kleineren und dotterarmeren Ektodermzellen sind darum kleiner geworden, weil sie sich rascher theilen, wobei die Dotterkörnchen schneller aufgebraucht werden, als in den grösseren und trägeren Entodermzellen. Darum spielen in allen bisher geschilderten Vorgängen die sich rasch theilenden kleineren Ektodermzellen eine aktive Rolle, während die grösseren und dickeren Entodermzellen dabei sich verhältnissmässig passiv verhalten und darin zu liegen kommen, wohin sie von den aktiveren Elementen verschoben werden.

Das wichtige Ergebniss meiner Untersuchungen besteht also darin, dass die paarige Anlage des Mesoderms etwa in Gestalt von zwei Falten keineswegs als ein primärer Zustand zu betrachten ist. Ich kann die Dinge nicht so sehen, dass das Mesoderm durch einfache Ausstülpung des Entoderms sich bildet. Ich sehe das Mesoderm von Amphioxus als eine zusammengesetzte Bildung. Die erste Anlage des Mesoderms ist meiner Ansicht nach in der Einstülpung der Ektodermzellen vom dorsalen Umschlagsrande aus, also in der Bildung der dorsalen Platte zu sehen. Der mittlere Theil dieser ektoblastogenen dorsalen Platte wird zur Chordaanlage, die seitlichen Theile werden zur medialen Wand der Mesodermfalten, während die laterale Wand dieser Falten von den Entodermzellen gebildet wird [1]).

---

[1] Hier will Hatschek eher den dicken Entodermzellen eine aktive Rolle zuschreiben, als der dünnen ektodermalen Deckschichte. Bei der Schilderung der Einstülpung (pag. 29) wird dagegen angegeben, dass das flache Feld von grösseren Entodermzellen nach innen eingebuchtet wird, da es einer Einbuchtung geringeren Widerstand leistet, als die convexe Wölbung der kleineren Ektodermzellen. Daraus ist ersichtlich, wie willkührlich solche populäre mechanische Erwägungen sind.

Was das weitere Schicksal dieser Mesodermfalten, die sich allmählich von vorn nach hinten in Ursegmente gliedern, und das Verhalten der Höhlen der Ursegmente betrifft so stimmen meine Befunde auch in diesem Punkte mit denen meiner Vorgänger nicht ganz überein. Ich finde aber, dass die Angaben von Kowalevsky, die zwar weniger entschieden sind, mehr der Wahrheit entsprechen. Kowalevsky findet, dass man auf den späteren Stadien in allen Ursegmenten (das erste ausgeschlossen) keine Höhle mehr unterscheiden kann. Er sagt: „Die Urwirbelhöhle ist ganz verschwunden und nur ein undeutlicher Streifen zeigt die Stelle, wo dieselbe war“ (Weitere Studien, pag. 189). „Es ist mir nicht gelungen“, fügt er hinzu „das weitere Schicksal der Urwirbelhöhle zu verfolgen, obgleich ich es doch für sehr möglich halte, dass dieselbe zu dem Spalt wird, welcher das Darmrohr mit seinem Peritoneum und Mesenterium von der Leibeswand trennt, resp. zur Leibeshöhle“ (l. c. pag. 190). Nach der Darstellung von Hatschek werden die Ursegmenthöhlen, die aus den Höhlen der Falten entstehen, direkt zur Leibeshöhle. Nun habe ich gefunden, dass die Höhlen der Mesodermfalten keineswegs zur Leibeshöhle werden. Diese Höhlen verschwinden in jedem Ursegmente bald, nachdem dasselbe sich abgeschnürt hat. Dann bilden sich durch Auseinanderweichen der Zellen die Höhlen, die unmittelbar in die Leibeshöhle übergehen.

Indem ich die Serien von Schnitten durch Larven mit 6—8 Ursegmenten untersuchte, wurde ich darauf aufmerksam, dass die Höhlen in den Ursegmenten nur selten sich bemerken liessen, grösstentheils aber die Ursegmente solide Zellenhaufen darstellten. Da die Frage von grosser Bedeutung ist, so habe ich viele Serien darauf untersucht. Im folgenden werde ich zwei solche Serien beschreiben.

Die erste Serie enthält 28 Schnitte von $7\frac{1}{2}$ μ. Schnittdicke. Die Schnitte beginnen hinten und gehen nach vorn. Schnitte 1—4 stellen nichts besonderes dar; Schnitte 5 und 6 zeigen die Gastrulahöhle und Mesodermfalten; Schnitt 7—links ist das Mesoderm schon abgeschnürt und stellt einen soliden Zellenhaufen dar, rechts ist noch eine Mesodermfalte vorhanden; Schnitt 8—links solider Zellenhaufen, rechts ist die Mesodermfalte schon abgeschnürt, zeigt aber noch eine kleine Höhle. Schnitte 9—18 stimmen miteinander darin überein, dass das Mesoderm sowohl rechts, wie links solide Zellenhaufen darstellt ohne jede Spur einer Höhle (fig. 14); an einigen Schnitten sieht man die der Chorda anliegenden sich differenzierenden Muskelelemente (fig. 14 ml.). Schnitt 19—links eine Höhle im Mesoderm, rechts keine Höhle; Schnitt 20—keine Höhle im Mesoderm weder rechts, noch links; Schnitt 21—links ist eine Höhle zu sehen, rechts keine Höhle; Schnitte 22 und 23 zeigen eine deutliche Höhle im Mesoderm sowohl rechts, wie links (fig. 15); Schnitt 24 zeigt die Mesodermfalten rechts und links; Schnitte 25—28 stellen für uns nichts Besonderes dar.

---

[1]) Ich möchte hier erwähnen, dass auch Kowalevsky in seiner ersten Arbeit (Entwickelungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus. Mém. de l'Académie de St. Petersbourg. pag. 13). eine doppelte Quelle für das Mesoderm annimt: die Zellen, welche von dem äusseren Blatte stammen, sollen die Stammesmuskulatur, die Zellen von dem inneren Blatte die Muskelhaut des Darmcanals bilden.

Es ist deutlich, dass die Schnitte 22 und 23 das erste Ursegment getroffen haben, welches eine deutliche Höhle zeigt; diese Höhle ist links auch auf Schnitt 21 zu sehen. Schnitt 20 zeigt die Scheidewand zwischen 1 und 2 Ursegment. Schnitt 19 hat das zweite Ursegment getroffen, welches links eine Höhle zeigt, rechts dagegen ganz solid ist. Schnitte 18,17... bis 9 zeigen die folgenden Ursegmente ohne jede Spur von Höhle. Das jüngste Ursegment ist auf den Schnitten 8 und 7 zu sehen, aus denen ersichtlich ist, wie das Verschwinden dieser Höhle vor sich geht. Auf dem Schnitte 7 ist die Mesodermfalte noch offen; auf dem Schnitte 8 rechts ist das Mesoderm schon abgeschnürt, hat aber noch eine kleine Höhle, links ist schon keine Höhle zu sehen. Nach der Untersuchung meiner Serien kann ich behaupten, dass die Höhle in dem jüngsten Ursegment rechts im Begriffe ist zu verschwinden; in demselben Ursegment links, ebenso wie in den folgenden Ursegmenten, ist sie schon verschwunden. Was die Höhlen betrifft, welche im ersten Ursegment und im zweiten Ursegment links zu sehen sind, so glaube ich annehmen zu können, dass sie die definitiven Höhlen darstellen, die durch Auseinanderweichen der Zellen sich bilden.

Die andere Serie, welche ich beschreibe, enthält 38 Schnitte von 5 μ. Schnittdike. Die Schnitte beginnen auch hinten und gehen nach vorn. Schnitte 1—3 bieten für uns kein Interesse, da auf denselben noch keine innere Höhle zu sehen ist; auf dem Schnitt 4—erscheint die Gastrulahöhle; auf den Schnitten 5—8 lassen sich Mesodermfalten sehen. Auf dem Schnitt 9 ist das Mesoderm schon abgeschnürt; es lässt sich dabei darin links eine kleine Höhle bemerken, rechts ist es ganz solid ohne jede Höhle. Auf den Schnitten 10—25 ist das Mesoderm sowohl rechts, wie links solid ohne jede Spur irgend welcher Höhle (man vergleiche fig. 14). Auf dem Schnitt 26—rechts ist eine deutliche Höhle, links keine Höhle; auf dem Schnitt 27—links eine Höhle, rechts dagegen keine Höhle. Schnitt 28—zeigt keine Höhle im Mesoderm weder rechts, noch links; auf dem Schnitt 29—links eine kleine Höhle, rechts keine Höhle; auf dem Schnitt 30—links ist eine deutliche Höhle, rechts eine kleine zu sehen. Schnitte 31 und 32 zeigen eine deutliche Höhle im Mesoderm sowohl rechts, wie links (man vergleiche fig. 15); auf dem Schnitt 33 lässt sich rechts und links eine kleine Höhle bemerken. Auf dem Schnitt 34—rechts ist eine kleine Höhle kaum zu bemerken, links ist keine Höhle mehr; auf dem Schnitt 35—ist keine Höhle im Mesoderm weder rechts, noch links zu sehen. Die übrigen Schnitte bieten für uns kein Interesse.

Es ist nicht schwierig, diese Serie zu deuten. Schnitte 30—33 zeigen die Höhle des ersten Ursegmentes, welche links auch auf dem Schnitt 29, rechts auf dem Schnitte 34 zu sehen ist. Schnitt 28 zeigt die Scheidewand zwischen 1 und 2 Ursegment; Schnitte 27 und 26 haben das zweite Ursegment getroffen, dessen Höhle links auf dem Schnitt 27, rechts auf dem Schnitt 26 zu sehen ist. Es ist zu bemerken, dass hier die Verschiebung der Ursegmente der rechten und linken Seite schon begonnen hat. Schnitte 25,24... bis 10 zeigen die folgenden Ursegmente, in denen keine Spur von Höhle zu bemerken ist. Auf dem Schnitt 9 kann man das Verschwinden der Höhle in dem letzten Ursegment beobachten, da hier im abgeschnürten Mesoderm links noch eine kleine Höhle zu sehen ist, rechts die Höhle ganz verschwunden ist. Endlich zeigen Schnitte 5—8 die Mesodermfalten, in denen noch keine Gliederung in Ursegmente stattgefunden hat.

Ich könnte viele derartige Serien beschreiben, aber sie stimmen alle in dieser Hinsicht überein. Der einzige Unterschied zwischen ihnen ist der, dass in einer Serie die Höhlen nur im esten Ursegment zu sehen sind, in anderer Serie dieselben auch im zweiten Ursegment, noch in einer anderen, die einer älteren Larve entsprechen, die Höhle schon im dritten Ursegment erscheint und so weiter: dabei lässt sich die Höhle einmal auf einer Seite des bestimmten Ursegmentes, ein anderesmal beiderseits sehen. Nur eins muss ich nicht unerwähnt lassen. Es ist mir bis jetzt nicht gelungen, das erste Ursegment ohne Höhle zu finden. Wovon dies abhängt, ob es zufällig ist, oder die Höhle im ersten Ursegment gar nicht verschwindet, kann ich zur Zeit nicht entscheiden. Wenn man die gleich zu erwähnende Angabe von Kowalevky berücksichtigt, so könnte man zur Annahme geneigt sein, dass das erste Ursegment sich in dieser Hinsicht etwas anders verhält, als die übrigen Ursegmente. Kowalevsky giebt nämlich in den weiteren Studien an, dass die Höhle des ersten Ursegmentes durch einen breiteren Spalt mit der Gastrulahöhle communicirt. „Auf dem folgenden Stadium wird dieser Unterschied im respektiven Verhalten des ersten und aller anderen Urwirbel immer mehr ausgesprochen“ (pag. 188). Man sieht nämlich, dass „der erste Urwirbel zu einem dünnwandigen epithelialen Sacke, resp. Drüse wird, im Gegensatz zu den anderen, in denen man keine Höhle mehr unterscheiden kann“ (pag. 188). Daraus ist ersichtlich, dass auch Kowalevsky das Verschwinden der Höhlen in allen Ursegmenten (ausser dem ersten) gesehen, aber seinen Befund nicht verwertet hat.

Ich habe auch Längsschnitte (und zwar sowohl Horizontal- wie Sagittalschnitte) untersucht und bin zu denselben Resultaten gekommen. Die Längsschnitte sind in dieser Hinsicht besonders instruktiv und demonstrativ, da man auf einem solchen Schnitte alle Ursegmente auf einmal überblickt. Auf fig. 16. ist ein Horizontalschnitt einer Larve abgebildet, die sieben Ursegmente hat. Die Höhlen sind nur im ersten Ursegment und im zweiten Ursegment links zu sehen. In den übrigen Ursegmenten sind keine Höhlen zu bemerken, weder auf diesem Schnitt, noch auf Nachbarschnitten. Auf der Abbildung lässt sich auch die Verschiebung der Segmente der rechten und der linken Seite beobachten, so dass die Mitte des Ursegmentes der einen Seite gerade gegenüber dem Ende desselben Ursegmentes der anderen Seite sich befindet. Am hinteren Ende sieht man noch ungegliederte Mesodermfalten (fig. 16 mf.).

Nach meinen Untersuchungen stelle ich mir den Vorgang folgendermassen vor. Während der Abschnürung der Ursegmente verengert sich der Spalt der Mesodermfalten und nach der Abschnürung kommt er zum Schwunde. Vor allem legen sich die mediale und laterale Wand der Falte an einander an; dann trägt dazu noch die Vermehrung der Mesodermzellen bei, weil in den Mesodermfalten sich manchmal Mitosen sehen lassen, in dem abgeschnürten Mesoderm aber die Zahl der Zellen etwas zugenommen hat. Indem die Zellen sich weiter vermehren und das untere

Ende des Mesoderms nach unten zwischen Darm und äussere Bedeckung wächst, bilden sich durch Auseinanderweichen der Zellen Höhlen, welche die Leibshöhle bilden. Diese Deutung des Vorganges ist vielleicht etwas subjectiv. Was aber hier keinem Zweifel unterliegen kann, ist das Ergebniss, dass die Höhlen der Mesodermfalten verschwinden, und die echten Ursegmenthöhlen, welche zur bleibenden Leibeshöhle werden, sowohl in ihrem dorsalen Theil, wie im ventralen durch Auseinanderweichen der Zellen sich bilden.

Daraus ist klar, dass die Mesodermfalten mit ihren Höhlen bei Amphioxus nur eine äussere zufällige Erscheinung darstellen, der man keine besondere phylogenetische Bedeutung zumuthen kann. Die Leibeshöhle hat hier mit den vermeintlichen Urdarmdivertikeln nichts zu thun. Es ist also nur eine scheinbare Enterocoelie, die in Wirklichkeit nicht existiert, da die Leibeshöhle, wie bei allen Wirbelthieren, durch Auseinanderweichen der Zellen gebildet wird. Es darf darum keine Rede davon sein, dass Amphioxus, streng genommen, ein Enterocoelier ist, geschweige denn davon, dass alle Wirbelthiere, was die Mesoderm- und Leibeshöhlenbildung betrifft, von einem Enterocoelier abzuleiten sind. Denn alle Versuche, bei niederen oder höheren Wirbelthieren die Urdarmdivertikel resp. Mesodermfalten und einige Spuren von Enterocoelie zu finden, sind so gezwungen, dass man sie im Ernst nicht nehmen kann.

Dasselbe muss auch über die Coelomdivertikel gesagt werden, welche Van Beneden und Julin bei Clavellina beschreiben, weil die Höhlen dieser Divertikel bald verschwinden und das Mesoderm jederseits solide Zellenhaufen darstellt. Uebrigens konnte der spätere Untersucher des Gegenstandes—Davidoff eben so wenig, wie der frühere—Seeliger die Bilder auffinden, wie sie Van Beneden und Julin zur Annahme der Divertikel führten. Davidoff kommt in seiner Arbeit zum Schlusse, dass die Entstehung des Mesoderms bei Distaplia und Clavellina in keiner Weise an Ausstülpungen der Gastrulahöhle (Coelomdivertikel) gebunden ist, und dass die Mesodermentwickelung bei diesen Chordaten keineswegs auf eine den Hertwigschen Enterocoeliern entsprechende Form zurückgeführt werden kann (l. c. pag. 600 und 607). Da bei anderen Tunicaten bis jetzt keine Spur von Coelomdivertikeln gesehen wurden, so beruht die ganze Coelomlehre, was die Chordaten betrifft, nur auf der Entwickelung des Amphioxus. Da aber meine Untersuchungen gezeigt haben, dass auch beim Amphioxus diese Divertikel zur Leibeshöhle (Coelom) nicht werden, sondern verschwinden, so kann angenommen werden, dass ein wahrer Enterocoelier unter allen Chordaten nicht existirt [1]).

Die Bildung der Chorda.

Ich habe schon erwähnt, dass die Chorda aus den Zellen der mittleren Partie der dorsalen Platte entsteht, also nach meiner Auffassung aus einer ektoblastogenen Anlage. Ich werde nicht auf die Art und Weise eingehen, wie die Bildung der Chorda aus diesen zentralen Zellen der dorsalen Platte vor sich geht, da dieser Vorgang schon von Kowalevsky und Hatschek beschrieben wurde, und werde nur auf meine Abbildungen hinweisen (fig. 9, 10, 11, 13 und 14), auf welchen dieser gleichzeitig mit der Bildung des Mesoderms vor sich gehende Process sich verfolgen lässt. Ich werde nur einen Punkt berühren, in welchem ich von Hatschek abweiche. Hatschek giebt an, dass „die mittlere Falte des Entoderms nicht ganz in die Bildung der Chorda aufgeht, sondern dass die seitlichen Zellen derselben die dorsalen Schlussstücke des Darmes bilden“. (l. c. pag. 50). Hatschek findet zwar selbst, dass es schwer ist, „diesen Nachweis ganz exact für die Region der vorderen Ursegmente zu führen“ (pag. 51). „Leichter gelingt dies bei der spätern abgekürzten Entwickelung der nachfolgenden Ursegmente“. (pag. 52). Ich kann diese Angabe Hatschek's nicht bestätigen. Nach meinen Befunden biegen sich, indem die Mesodermfalten sich abschnüren, die Ränder der Chordaplatte nach unten (vielleicht infolge des Druckes der angrenzenden Theile) (man vergleiche fig. 10 und 11). Es bildet sich dadurch eine Chordafalte, die den sich zusammenschliessenden Rändern des Darmes (des Entoderms) so anliegt, dass sie in die Darmwand wie eingeschaltet erscheint (fig. 13). Es lassen sich in der Chordafalte, solange die Zellen regelmässig gelagert sind, gewöhnlich acht Zellen zählen (je vier jederseits). In den angrenzenden Entodermzellen des Darmes lassen sich häufig Mitosen bemerken, was darauf hinweist, dass diese Ränder gegen einander wachsen (fig. 13). Indem diese Ränder gegen einander rücken, wird die Chordafalte geschlossen und es beginnt die schon von Hatschek beschriebene Verschiebung der Chordazellen (fig. 14). Doch bleibt die Chorda noch einige Zeit lang in die Darmwand eingeschaltet und manchmal ist es sehr schwer, die Grenze zwischen den Chordazellen und den Entodermzellen des Darmes zu ziehen. Aber aus solchen unklaren Bildern darf man freilich keine Schlüsse ziehen, denn auf anderen Schnitten lässt sich diese Grenze sehr deutlich sehen. Weiter wird die Chorda allmählich ausgeschaltet, indem sie zuerst etwas in die Darmwand eingekeilt bleibt, dann wird ihr unterer Rand abgerundet und ganz vom Darm gesondert. Die Betheiligung der seitlichen Chordazellen an der Bildung des Darmes konnte ich dabei nicht bemerken. Ich gestehe übrigens zu, dass es insofern eine schwierige Frage ist, als es, streng genommen, unmöglich ist, diese Annahme zu beweisen oder zu widerlegen. So wie die Sachen liegen, finde ich, dass es keine Gründe vorliegen, die zu einer solchen Annahme berechtigten.

---

[1]) Ich möchte hier erwähnen, dass Goette in seiner Arbeit über die Entwickelungsgeschichte des Flussneunauges, indem er die Mesodermbildung der Wirbelthiere mit Bezug auf niedere Chordaten vergleichend betrachtet, mit Nachdruck hervorhebt, dass man sich nicht mit der herkömmlichen Vorstellung begnügen darf, dass das Mesoderm von Amphioxus durch Ausstülpungen des Urdarmes enstehe. Er findet vielmehr, dass die Anlagen der Chorda und der Mesodermplatten ursprünglich eine zusammenhängende Platte bilden. Indem er die Frage erörtert, ob Amphioxus mit seinen Mesodermfalten oder die Tunicaten die ursprünglichere Form der Mesodermbildung besitzen, sieht er an Stelle der beliebten Hypothese, dass alle Wirbelthiere von einem Enterocoelier abzuleiten wären, „eine ganze Reihe verschiedener, zunächst noch gleichberechtigter Möglichkeiten“. (Entwickelungsgeschichte des Flussneunauges. pag. 23—28).

Wenn man nämlich die fig. 10, 11 und 13 mit einander vergleicht, so kann man sehen, dass die Chordaanlage nur secundär in Verbindung mit dem Darm tritt, und zwar nur dann, wenn die Mesodermfalten sich abgeschnürt haben. Mit ebensolchem Recht, wie bei den höheren Wirbelthieren, können wir auch bei Amphioxus die Einschaltung der Chorda in das Entoderm und die Ausschaltung desselben unterscheiden. Daraus ist ersichtlich, wie weit ich von der herkömmlichen Vorstellung abweiche, nach welcher die Chorda als eine mittlere Ausstülpung der Darmwand entsteht, denn nach meinen Befunden ist die Verbindung der Chordaanlage mit dem Entoderm (resp. Darm) eine secundäre Erscheinung.

Was die weitere Differenzirung der Chordazellen betrifft, so hat Hatschek richtig erkannt, dass die histologische Differenzirung der Chorda bei Amphioxus ganz ähnlich, wie im Allgemeinen bei den Wirbelthieren, durch Vacuolenbildung in den Zellen eingeleitet wird. Ich kann die Angaben Hatschek's nur insofern berichtigen, als auf reellen Längsschnitten einige Einzelnheiten zu Tage treten, welche bei Untersuchung der optischen Schnitte undeutlich sind. Hatschek sagt nämlich: „Die Chordaplatten sind die Scheidewände, welche zwischen den langgestreckten Vacuolen liegen“ (pag. 68) und weiter: „In der mittleren von grossen Vacuolen durchsetzten Zellreihe, die das eigentliche charakteristische Chordagewebe repräsentirt, sind die Zellgrenzen nicht mehr nachzuweisen“ (pag. 70). Danach zu urtheilen, könnte man glauben, dass die Scheidewände, welche auf den optischen Schnitten die Chordaplatten simuliren, etwas anderes als die Zellmembranen (resp. Zellgrenzen) sind. Hiergegen muss ich bemerken, dass ausser diesen Zellwänden keine anderen senkrechten Scheidewände vorhanden sind, die als Chordaplatten gedeutet werden können. Ich muss dabei hervorheben, dass diese Chordaplatten sich nur bei der Betrachtung der ganzen Larven auf sogenannten optischen Schnitten sehen lassen. Auf den reellen Medianschnitten bekommt man andere Bilder zu Gesicht. Man sieht nämlich, dass die mittleren abgeplatteten und vertikal gestellten Chordazellen solche Form haben, dass sie sich mit ihren Enden zwischen einander einkeilen. Dasselbe Verhalten und dieselbe Lagerung der Chordazellen lassen sich auch auf späteren Stadien beobachten, wie ich dies in einer speziellen Arbeit gezeigt habe [1]). Auf allen Stadien kann man also die vacuolisirten Zellen sehen, so dass man jetzt sagen kann, dass dieses, so zu sagen, klassische Bild der Chorda von Amphioxus, als eine Reihe von Chordaplatten, für kein Stadium richtig ist.

Nachtrag.

Meine vorläufige Mittheilung „Ueber einige wichtige Punkte in der Entwickelung des Amphioxus“ hat von einigen Seiten Bemerkungen hervorgerufen und, wie ich aus denselben ersehe, zu manchen Missverständnissen Veranlassung gegeben. Ich will hier einige dieser Bemerkungen besprechen, um vor allem ein Missverständniss aufzuklären. Es war mir sehr angenehm, dass unter anderen Hatschek [2]) in einem Vortrag, gehalten auf der letzten Versammlung der deutschen zoologischen Gesellschaft (1893), meinem

---

[1]) B. Lwoff. Ueber Bau und Entwickelung der Chorda von Amphioxus (Mittheil. aus der Zool. Station zu Neapel IX Bd. 1890).

[2]) Hatschek. Ueber den gegenwärtigen Stand der Keimblättertheorie. (Verhandlungen der deutschen Zool. Ges. auf der dritten Jahresversammlung. in Göttingen. 1893).

Versuche, die Keimblätterbildung des Amphioxus und der anderen Wirbelthiere in einem der herrschenden Lehre entgegengesetzten Sinne zu deuten, einige Worte gewidmet hat [1]. Hatschek sagt, dass meine Arbeit ihm den Eindruck einer theoretisch stark beeinflussten Darstellung macht. (l. c. pag. 22). Dass kommt, glaube ich, daher, dass er meint, ich mache den Amphioxus zum Ausgangspunkt meiner Auffassung (pag. 21). Das thue ich aber keineswegs. Um meinen Standpunkt aufzuklären, werde ich im Folgenden erläutern, wie ich zu dieser Auffassung gelangte.

Als ich die Entwickelung des Amphioxus am lebenden Material untersuchte, habe ich in Uebereinstimmung mit Hatschek gefunden, dass die oberen zwei Drittel der Blastula von kleineren Zellen, das untere Drittel von grösseren dotterreicheren Zellen zusammengesetzt ist. In Uebereinstimmung mit Hatschek habe ich die ersteren als Ektoderm—, die letzteren als Entodermzellen bezeichnet. Als ich die Einstülpung beobachtete, habe ich zwar gefunden, dass die Abbildungen Hatschek's, was ihre äussere Form betrifft, naturgetreu sind, aber ich musste auch eine Differenz konstatiren, da ich gefunden habe, dass nicht nur die grösseren Entodermzellen, sondern auch zum Theil die kleineren Ektodermzellen an der Einstülpung sich betheiligen. Das letztere wurde nur an der dorsalen Seite beobachtet. Ich habe nämlich gefunden, dass, während an anderen Stellen die Entodermzellen eingestülpt werden, an dieser Seite sich die Ektodermzellen selbst nach innen einstülpen. Es wollte mir dabei scheinen, als ob eine gewisse radiale Assymmetrie, welche schon in diesem Stadium die dorsale Seite der Gastrula erkennen liess, nur durch diese Ungleichmässigkeit der Einstülpung bedingt wurde. Die Beobachtung der Schliessung des Gastrulamundes liess mich noch mehr von der Darstellung und Deutung Hatschek's abweichen, was ich jedoch in meiner vorläufigen Mittheilung weniger ausführlich hervorgehoben habe, da ich die Erörterung dieser Frage, die mit der Urmundtheorie im Zusammenhange steht, auf die spätere Arbeit verschieben wollte.

---

[1] Ich verstehe gar nicht, warum Hatschek meine vorläufige Mittheilung, die ich selbst einigemal „vorläufige Mittheilung", „kurze Mittheilung" ausdrücklich nannte, für eine definitive hält. „Ich war esrtaunt", sagt er, „am Schlusse der Abhandlung zu sehen, dass es sich nicht um eine vorläufige, sondern um eine definitive Mittheilung handelt" (l. c. pag. 22). Ich war nicht weniger erstaunt, das von Hatschek zu erfahren. Ich habe meine Mittheilung aufmerksam gelesen und verstehe nicht, woraus er das ersehen hat. Es ist zwar ein Missverständniss, aber dieses Missverständniss giebt Hatschek Veranlassung, mir wegen der Unvollständigkeit meiner Darstellung und meiner Abbildungen einige Vorwürfe zu machen. Darauf muss ich antworten: hoffentlich wird die vorliegende ausführlichere Arbeit Hatschek in dieser Hinsicht mehr befriedigen.

Bei der Beobachtung der ganzen Larven in diesem Stadium, welche in Picrinschwefelsäure fixirt, mit Boraxcarmin gefärbt und in Nelkenöl aufgehellt wurden, ergab sich eine weitere Differenz. Im Widerspruch mit Hatschek, der in diesem Stadium einen Stillstand in der Vermehrung der Zellen annimmt, konnte ich in den Zellen zahlreiche Mitosen konstatiren. Besser und deutlicher konnte ich diese Verhältnisse auf Sagittalschnitten durch diese Stadien sehen. Es fiel mir dabei auf, dass Mitosen in den Ektodermzellen zahlreicher sind, als in den Entodermzellen[1]) und dass dieselben auch im Ektoderm nicht gleichmässig vorkommen, sondern auf der dorsalen Seite und am dorsalen Umschlagsrande zahlreicher sind, als an den übrigen Stellen. Endlich habe ich an einigen Medianschnitten am dorsalen Umschlagsrande die Anhäufung der Zellen sehen können, in welchen Mitosen häufig zu bemerken waren. Auf Querschnitten der Gastrula konnte ich sehen, dass die Zellen der dorsalen Wand der Höhle etwas kleiner (niedriger) sind, als die der ventralen Wand, was durch einige Messungen konstatirt wurde.

Wie waren nun alle diese Befunde zu deuten? Ich gestehe, dass ich mich damals in diesen Befunden nicht zurechtfinden konnte. Eins liess sich nicht verkennen, dass die dorsale Wand der Gastrulahöhle, aus welcher die Chorda und ein Theil des Mesoderms entsteht, von den Zellen gebildet wurde, die anders beschaffen sind, als die typischen Entodermzellen, welche die übrige Wand der Höhle auskleiden. Wie aber diese Thatsache zu erklären ist, wusste ich damals nicht.

Erst nachdem ich die ersten Entwickelungsvorgänge bei anderen Wirbelthieren (hauptsächlich bei Petromyzon, Axolotl und Lacerta) untersucht und dabei gefunden, dass die Bildung der gemeinsamen Anlage der Chorda und des Mesoderms und die Bildung des Darmes zwei verschiedene Processe sind, die unabhängig von einander vor sich gehen, wurden mir meine Befunde bei Amphioxus ganz klar. Aus diesen Befunden glaubte ich schliessen zu dürfen, dass auch in der Einstülpung bei Amphioxus zwei verschiedene Processe zu unterscheiden sind: erstens die Einstülpung der Entodermzellen, aus denen der Darm gebildet wird (der palingenetische Process—die Gastrulation); zweitens die Einstülpung der Ektodermzellen vom dorsalen Umschlagsrande aus, die ich als einen cenogenetischen Process betrachtete, durch den die Bildung der gemeinsamen Anlage der Chorda und des Mesoderms eingeleitet wird.

---

[1]) Ich möchte hier einen Punkt in meiner vorläufigen Mittheilung berichtigen. Da ich in den Entodermzellen zuerst nur sehr wenige Mitosen fand, so habe ich angegeben, dass in denselben Mitosen „so gut wie ganz fehlen". Diese Angabe ist insofern incorrect, als ich bei der Nachuntersuchung mehr Mitosen in diesen Zellen gefunden habe. In fig. 2 der vorliegenden Arbeit ist eine Mitose in der Entodermzelle zu sehen. Aber auch jetzt muss ich hervorheben, dass die Mitosen in den Ektodermzellen zahlreicher sind, als in den Entodermzellen, und darum kann es angenommen werden, dass die ersteren sich rascher vermehren, als die letzteren. Obgleich Wilson keine Differenz zwischen den beiden Zellenschichten in dieser Hinsicht annehmen zu wollen scheint, giebt auch er doch zu, dass Mitosen in den Ektodermzellen zahlreicher sind (loc. cit. pag. 586).

Aus dem gesagten kann man sehen, inwieweit die Entwickelung des Amphioxus, inwieweit die der anderen Wirbelthiere zum Ausgangspunkt meiner Auffassung wurde. Chronologisch bildete die Entwickelungsgeschichte des Amphioxus den Ausgangspunkt meiner Untersuchungen. Aber ich muss gestehen: wenn ich diese Vorgänge nur bei Amphioxus untersucht und keine Stütze bei anderen Wirbelthieren gefunden hätte, so würde ich kaum zu einer solchen Auffassung gelangt sein. Denn einerseits sind die beiden erwähnten Processe bei Amphioxus nicht so scharf von einander zu unterscheiden, wie bei anderen Wirbelthieren; andererseits halte ich es für verfehlt, alles, was in der Entwickelung des Amphioxus sich beobachten lässt, ohne weiteres als einen primären Zustand auf die übrigen Wirbelthiere zu übertragen. Im Gegentheil, es scheint mir (soviel ich jetzt urtheilen kann), dass die beiden erwähnten Processe bei Petromyzon, Axolotl und Lacerta sich so deutlich von einander unterscheiden lassen, dass ich auf Grund dieser Untersuchungen allein, zu dieser Auffassung würde gelangen müssen. Meine Befunde bei Amphioxus waren insofern besonders wichtig, als sie gezeigt haben, dass das, was bei anderen Wirbelthieren deutlich ausgeprägt ist, auch bei Amphioxus, obgleich weniger scharf ausgeprägt, sich beobachten lässt, dass also die Zustände einer so primitiven Thierform, wie Amphioxus, den Ausgangspunkt für die weitere Sonderung und Vervollständigung der ursprünglichen Entwickelungsvorgänge darstellen. Ich habe schon in meiner vorläufigen Mittheilung hervorgehoben, dass bei Amphioxus die Einstülpung der Ektodermzellen, als ein selbstständiger Vorgang, neben der echten Gastrulation weniger ausgeprägt ist; indem wir aber von Amphioxus zu niederen Wirbelthieren und dann zu Amnioten übergehen, sehen wir, dass der palingenetische Process—die Gastrulation—je weiter, desto mehr unterdrückt wird, der cenogenetische

Process aber—die ektoblastogene Einstülpung deutlich hervortritt und ihre volle Ausbildung bei Amnioten erreicht.

Nach diesen Auseinandersetzungen wird, glaube ich, mein Standpunkt zu keinen Missverständnissen Veranlassung geben.

DIE UNTERSCHEIDUNG DER PRIMÄREN KEIMBLÄTTER BEI DEN WIRBELTHIEREN.

Ehe ich zur Schilderung meiner Beobachtungen über die ersten Entwickelungsvorgänge (über die Bildung der Keimblätter) bei den Wirbelthieren übergehe, halte ich für unumgänglich, die allgemeine Frage zu erörtern: von welchem Stadium an kann man die primären Keimschichten, d. h. Ektoderm und Entoderm unterscheiden und welches Merkmal kann als Kriterium bei dieser Unterscheidung dienen? Es ist eine schwierige Frage, aber ehe man seinen Standpunkt darüber festgesetzt, ist es unmöglich, die Resultate der Beobachtungen mit denen anderer Forscher zu vergleichen, weil zum Beispiel dasjenige, was ein Forscher für das Entoderm hält, nach der Ansicht eines anderen noch nicht als ein solches zu bezeichnen ist.

Einige Embryologen unterscheiden das Ektoderm und das Entoderm in sehr frühem Stadium, nämlich von dem Stadium an, nachdem die erste äquatoriale Furche das Ei in eine obere und eine untere Hälfte theilt. Die obere (animale) Hälfte hält man für die Anlage des Ektoderms, die untere (vegetative) Hälfte für die Entodermanlage. Ich finde aber, dass die Unterscheidung der ektodermalen und entodermalen Hälfte in diesem frühen Stadium unrichtig ist, da die kleineren Blastomeren (Mikromeren) der oberen Hälfte dem Ektoderm nicht gleichdeutig sind und die Makromeren der unteren Hälfte, indem sie sich theilen, sowohl Ektoderm- als Entodermelemente liefern. Man kann sich leicht vorstellen, dass die Theilungsprodukte eines Makromeren dieses frühen Stadiums später verschiedene Bedeutung haben können, wobei einige derselben in die Bildung des Ektoderms, andere in die Bildung des Entoderms aufgehen. In diesem Punkte stimme ich mit Goette überein, der auch annimmt, dass die Mikro- und Makromeren der früheren Stufen keineswegs mit dem späteren Ektoderm und Entoderm oder irgend welchen anderen bestimmten Keimtheilen identifiziert werden können [1].

---

[1] Goette. Entwickelungsgeschichte des Flussneunauges. pag. 6.

Andere Forscher glauben, dass die topographische Lage das Kriterium liefert, auf welches man sich bei der Bestimmung der Keimblätter stützen kann. Diese Ansicht hat zum Beispiel E. Van Beneden ausgesprochen. Er sagt nämlich: „Nous appelons endoderme la couche ou la masse cellulaire enveloppée, quels que soient, du reste, les tissus qui en dérivent“ [1]. Aber, wie Metschnikoff dagegen richtig hervorgehoben hat, wenn man die Keimblätter als Primitivorgane auffassen will, kann man eine Keimschicht nur dann als Entoderm bezeichnen, wenn dieselbe die Merkmale dieses Primitivorganes vereinigt und nicht etwa nur in topographischer Lage mit ihm übereinstimmt. „Wenn z. B.“, sagt er „die innere Zellenmasse der Orthonectiden Verdauungsfunctionen ausübte, so würde dieselbe gewiss einstimmig als Entoderm in Anspruch genommen, während unter bestehenden Verhältnissen, wo sie ausschliesslich Geschlechtszellen repräsentirt, es noch lange nicht der Fall ist.“ [2]).

Was aber die Wirbelthiere betrifft, so nimmt die Mehrzal der Embryologen an, dass das Entoderm sich durch Einstülpung (Invagination) bildet. Auf solche Weise erscheint die Einstülpung als das einzige Kriterium bei der Bestimmung der Frage, was als Entoderm zu bezeichnen ist. Aber schon bei den niederen Wirbelthieren lässt uns dieses Princip im Stich. Denn wir finden zum Beispiel bei Amphibien, dass die grossen und dotterreichen Entodermzellen nicht eingestülpt werden. Um das leitende Princip dieser Theorie zu retten, hat man sich zu helfen versucht, indem man diese grossen Zellen Dotterzellen nennt und als etwas besonderes betrachtet. Aber damit ist der Homologie der Keimblätter schlecht gedient; denn, wenn man die Dotterzellen von den Entodermzellen unterscheidet, wird eo ipso ausser Ektoderm und Entoderm noch das dritte Element eingeführt, für welches sich kein Homologon bei niederen Formen findet. Noch mehr Schwierigkeiten begegnet diese Auffassung bei den Amnioten. Bei diesen unterscheidet man bekanntlich zwei Keimblätter noch vor der Einstülpung. Da der Darm aus dem unteren dieser Keimblätter sich bildet, so könnte dieses Blatt mit vollem Recht als Entoderm bezeichnet werden. Aber anderes ergiebt sich nach der Gastrulationstheorie. Um dieser Theorie nicht zu widersprechen, nach welcher das echte Entoderm seine Entstehung immer einer Einstülpung verdanken muss, ist man in dieser Richtung so weit gegangen, dass man das untere Blatt des zweischichtigen Stadiums der Amnioten, aus welchem der Darm entsteht, nicht für das Entoderm hält, sondern ihm andere Benennungen (Paraderm, Lecitophor etc.) gibt oder jede Theilnahme an der Bildung des Embryo und zwar mit Unrecht absprechen will, wodurch die Homologisirung desselben mit irgend welcher Keimschicht der niederen Wirbelthiere ganz unmöglich wird. Als Entoderm aber bezeichnet man hier die eigentlichen Ektodermzellen, die nach innen sich einstülpen oder hineinwachsen, aber an der Bildung des Darmes keinen Antheil nehmen. Es ist unglaublich, aber wahr, dass nach dieser Theorie nur die Zellen, denen die hohe Ehre zukommt, den ceremoniellen Zug durch die Triumphpforte des Blastoporus durchzumachen, mit dem Ehrennamen ‹Entoderm› an der Stirn gestempelt werden!

---

[1]) Archives de Biologie. Tome III. 1882. pag. 223.

[2]) Metschnikoff. Embryologische Studien an Medusen. Wien. 1886. pag. 131—132.

Andere Forscher (Will, Wenckebach, Hubrecht und andere) nehmen an, dass bei den Amnioten sowohl die Zellen des unteren Blattes, aus denen der Darm gebildet wird, wie die eingestülpten Ektodermzellen als Entoderm zu bezeichnen sind; aber das untere Blatt, aus dem der Darm gebildet wird, wird als secundäres oder cenogenetisches Entoderm, die eingestülpten Zellen aber, welche die Anlage der Chorda und des Mesoderms darstellen, als primäres oder palingenetisches Entoderm bezeichnet. Es steckt hinter dieser Ansicht die Ueberzeugung, dass die Einstülpung den primären Modus der Entodermbildung darstellt und dass jener Theil des Entoderms, der sich einstülpt, eine palingenetische Bildung, der Theil aber, welcher seine Entstehung der Einstülpung nicht verdankt, eine cenogenetische Bildung ist. Es ergibt sich also nach dieser Auffassung, dass der Darm aus dem cenogenetischen Entoderm, die Chorda aus dem palingenetischen Entoderm gebildet wird. Um die Unhaltbarkeit dieser Auffassung deutlich zu sehen, braucht man nur zu fragen, was phylogenetisch älter ist: der Darm oder die Chorda?

Auf Grund meiner eigenen Untersuchungen, wie des sorgfältigen Studiums der Litteratur gelangte ich zum Schlusse, dass die Gastrulationstheorie für die Wirbelthiere nicht zutrifft und für die Unterscheidung der primären Keimblätter derselben einen falschen Anhaltspunkt liefert, da sie im Widerspruch mit den Thatsachen nur einen einzigen Modus der Entodermbildung durch Einstülpung annimmt und die Gastrulation und Entodermbildung dort sieht, wo andere Vorgänge sich abspielen. Um meinen Standpunkt zu begründen, will ich vor allem die Frage erörtern, was eigentlich unter Gastrulation zu verstehen ist? was in diesem Process typisch und was zufällig und nebensächlich ist.?

Als Gastrulation wurde ursprünglich der Process der Einstülpung bezeichnet, der in der Entwickelung vieler wirbellosen Thiere sich beobachten lässt und zur Bildung der Darmhöhle führt. Dadurch wird eine deutliche Gastrula (eine Darmlarve) gebildet, die einen zweischichtigen Sack darstellt, dessen äussere Schicht—Ektoderm, dessen innere Schicht (Darmwand)—Entoderm genannt wurde. Bei diesen Thieren also bildet sich der Darm durch Einstülpung einer Zellschicht und man kann hier die Ektoderm—und Entodermzellen unterscheiden, je nachdem die Zellen die äussere Bedeckung oder die innere Darmwand ausmachen. Aber der Prozess der Darmbildung vollzieht sich nicht immer durch Einstülpung; manchmal geht dieser Prozess so vor sich, dass die Zellen, die später den Darm bilden (Entodermzellen) von den äusseren Zellen (Ektodermzellen) umwachsen werden und die Darmhöhle später durch Auseinanderweichen der Entodermzellen entsteht. Dieser Prozess der Umwachsung wurde von vielen Forschern für homolog der typischen Gastrulation gehalten, und ich glaube mit Recht, da in beiden Fällen der Prozess im Wesentlichen darin besteht, dass die den Darm bildenden Entodermzellen nach innen zu liegen kommen und von den Ektodermzellen umgeben werden. Ob dieser Prozess in Form der Einstülpung oder der Umwachsung sich vollzieht, ist von untergeordneter Bedeutung. Beide Vorgänge—Einstülpung und Umwachsung—sind nur verschiedene Arten der Entodermbildung und kommen bei nahe verwandten Formen (zum Beispiel bei verschiedenen Tunicaten) vor. Aber ausser der Einstülpung und Umwachsung kann die Differenzirung der primären Keimblätter durch Delamination zu Stande kommen, indem auf der Oberfläche der Masse der gleichen Furchungsprodukte durch entsprechende Zelltheilung sich Ektodermzellen differenziren, von denen die innere Zellenmasse, die später den Darm bildet, auf solche Weise umgeben wird. Dass diese Vorgänge (Einstülpung, Umwachsung und Delamination) sich mit einander verschiedenartig kombiniren können, liegt auf der Hand. Das alles sind verschiedene Modi der Entodermbildung. Man kann freilich annehmen, dass alle diese Vorgänge einander homolog sind, da alle zu demselben Resultat führen; man kann auch nichts dagegen einwenden, wenn man alle diese Vorgänge als Gastrulation im weiten Sinne des Wortes bezeichnet, da durch alle diese Prozesse die Bildung des Darmes vorbereitet und eingeleitet wird. Aber sei dem wie ihm wolle, eins ist unverkennbar, dass die Einstülpung nur ein einzelner, aber kein einziger Modus der Entodermbildung ist.

Andererseits ist deutlich, dass, wenn die Gastrulation d. h. die Bildung des Darmes in Form der Einstülpung vor sich geht, auch andere Entwickelungsvorgänge in Form der Einstülpung zu Stande kommen können. Mit anderen Worten daraus, dass die Gastrulation in Form der Einstülpung sich vollziehen kann, folgt noch keineswegs, dass jede Einstülpung, welche in den frühen Entwickelungsstadien sich bemerken lässt, ohne weiteres als Gastrulation zu bezeichnen ist. Denn als Gastrulation ist nur ein solcher Prozess zu bezeichnen, der direkt oder undirekt zur Bildung des Darmes führt. Jede andere Einstülpung, welche mit der Bildung des Darmes nichts zu thun hat, kann nicht auf diese Bezeichnung Anspruch haben. An dieser Auffassung muss man festhalten, wenn mann will, dass die Gastrulation überhaupt irgend welche bestimmte Bedeutung hat. Sonst ist diese Bezeichnung bedeutungslos und kann nur zu verschiedenen Missverständnissen Veranlassung geben.

Was die Unterscheidung der primären Keimblätter betrifft, so halte ich für den Anhaltspunkt und für das Leitprincip in dieser Frage die Homologie der primären Keimblätter der höheren Thiere mit dem Ektoderm und Entoderm der Coelenteraten—die Homologie, die zuerst von Huxley hervorgehoben und durch embryologische Untersuchungen anderer Forscher und namentlich Kowalevsky's festgestellt wurde. Wenn man nur die verwandschaftlichen Beziehungen zwischen den Thieren annimmt, muss man an dieser Homologie, auf der der ganze stolze Bau der vergleichenden Embryologie ruht, wie an fester Basis festhalten [1]. Da aber bei den Coelenteraten die äussere Schicht — das Ektoderm den Verkehrsfunktionen dient, die innere Schicht — das Entoderm die Ernährungsfunktionen besorgt und vor allem den Darm bildet, so muss man bei der Bestimmung der primären Keimblätter zunächst ins klare bringen, welche Elemente oder welche Schicht den Darm bildet. Diese Schicht muss man Entoderm nennen, gleichviel ob von diesen Zellen noch etwas anderes ausser dem Darme gebildet wird oder nicht. Die andere Schicht—die äusseren Zellen, von denen die Entodermzellen früher oder später umgeben werden, sind als Ektoderm zu bezeichnen. Man kann das Ektoderm und Entoderm von dem Stadium an unterscheiden, wo es deutlich wird, aus welchen Zellen der Darm entsteht, aber es lässt sich sehen, dass die Entodermzellen sich oft noch während der Furchung durch ihre Grösse und ihre histologischen Eigenschaften von den Ektodermzellen zu unterscheiden beginnen. Im folgenden werde ich jene Zellen Entodermzellen nennen, aus welchen der Darm entsteht; dieses Princip wird für mich als Kriterium dienen, mit dessen Hilfe sich die primären Keimblätter von einander unterscheiden können.

---

[1] Es dürfte am Platze sein, hier den Standpunkt von Huxley mit seinen eigenen Worten zu erläutern. Er sagt: „Der Körper jedes Hydrozoons ist im Wesentlichen ein Sack, der aus zwei Membranen zusammengesetzt ist, einer äusseren und einer inneren, die man passend als Ektoderm und Entoderm bezeichnet hat...“ „Die Eigenthümlichkeit im Bau der Körperwandungen von Hydrozoen, von der ich eben rede, hat ein besonderes Interesse durch ihre Bedeutung für die Wahrheit (denn bei gehöriger Beschränkung ist es eine grosse Wahrheit), dass eine gewisse Aehnlichkeit zwischen den ausgebildeten Stadien der niederen Thiere und den Embryonalstadien der höher organisirten besteht. Denn bekanntlich ist auf einem sehr frühen Stadium der Keim selbst der höchsten Thiere ein mehr oder minder vollkommener Sack, dessen dünne Wandung sich in zwei Membranen theilen lässt, eine innere und eine äussere; letztere ist der Aussenwelt zugekehrt, erstere steht in Beziehung zu der Ernährungsflüssigkeit, dem Dotter. Die innere Schicht unterliegt, wie besonders Remak nachgewiesen hat, nur geringen histologischen Veränderungen und bleibt während des ganzen Lebens vorzugsweise den Ernährungsfunktionen gewidmet, während die äussere durch mannichfache Differenzirungen ihres Gewebes

Wenn wir von diesem Standpunkt aus die Zustände bei Amphioxus und den Wirbelthieren vergleichen, so ergibt sich Folgendes. Die Furchung des Eies geht so vor sich, dass wir bei den holoblastischen Eiern als Resultat der Furchung eine Blastula vor uns haben, deren eine Hälfte von den kleineren Blastomeren (Mikromeren), die andere Hälfte von den grösseren Blastomeren (Makromeren) gebildet wird. Der Unterschied zwischen Mikro- und Makromeren ist dadurch zu Stande gekommen, dass die ersteren sich rascher vermehren, als die letzteren. Da die raschere Vermehrung der Mikromeren auch nach der Bildung der Blastula fortdauert, so beginnen die Mikromeren sich über die Makromeren auszubreiten und sie zu umwachsen. Da, wo wir eine einschichtige Blastula vor uns haben (bei Amphioxus), vollzieht sich dieser Vorgang so, dass die Makromeren eingestülpt werden; da, wo die Blastula mehrschichtig ist (bei Petromyzon, Amphibien), werden die Makromeren einfach von den Mikromeren umwachsen. Ich

---

ene complicirte Gebilde erzeugt, welche wir als Integument, Knochen, Muskeln, Nerven und Sinnesapparate kennen, und welche besonders den Verkehrsfunktionen dienen...“ „Es besteht also eine wirkliche, echte Analogie zwischen dem ausgebildeten Hydrozoon und dem embryonalen Wirbelthier“. (Man vergleiche Huxley. Grundzüge der Anatomie der wirbellosen Thiere, übersetzt von Spengel, pag. 112—115, wo Huxley sich auf seine früheren Arbeiten vom Jahre 1849 und 1859 bezieht).

habe bis jetzt mit Absicht nur die Bezeichnungen „Mikromeren“ und „Makromeren“ gebraucht, die nur die Zellengrösse charakterisiren, und die Benennungen „Ektoderm“ und „Entoderm“ vermieden, da bis jetzt noch keine Anhaltspunkte für die Unterscheidung der primären Keimblätter vorhanden waren. Jetzt aber können wir das Ektoderm und das Entoderm unterscheiden. Da die inneren von den Mikromeren unwachesenen Zellen den Darm bilden, so kann man sie mit vollem Recht als Entodermzellen bezeichnen; die Mikromeren aber, die sich von den Entodermzellen unterscheiden und die äussere Bedeckung bilden, sind als Ektodermzellen zu bezeichnen. Um meinen Standpunkt näher zu begründen, muss ich hervorheben, dass ich keinen Grund finde, von den ersten Eitheilungen, vielleicht von der ersten äquatorialen Theilung an (wie es einige Forscher thun) die Ektoderm- und Entodermzellen zu unterscheiden. Ich habe auch schon erwähnt, dass die Mikro- und Makromeren der frühen Stadien mit den Ektoderm- und Entodermzellen keineswegs identificirt werden können. Die Unterscheidung des Ektoderms und des Entoderms ist nur dann möglich, wenn die Blastula schon gebildet ist und die Makromeren von den Mikromeren umwachsen werden, und nachdem es deutlich geworden ist, aus welchen Zellen der Darm entsteht. Es ist dabei nebensächlich, ob die Entodermzellen eingestülpt oder umwachsen werden. Die Einstülpung ist hier nur ein einzelner Modus der Entodermbildung, und wir werden sehen, dass bei allen Wirbelthieren ausser Amphioxus die Entodermbildung nicht durch Einstülpung, sondern anders sich vollzieht.

In dem Stadium, wo die einen Elemente von den anderen umgeben sind, nenne ich die inneren Elemente Entodermzellen bloss darum, dass sie den Darm bilden, obgleich die Einstülpung bei diesem Processe ganz fehlt. Den Process aber, infolge dessen die Entodermzellen nach innen zu liegen kommen und von den Ektodermzellen umgeben werden, kann man als Gastrulation bezeichnen, denn dieser Process ist als eine Vorbereitung zur Bildung des Darmes zu betrachten.

Aber (um meiner Auffassung schon jetzt den Ausdruck zu geben) ausser diesem Processe—der Gastrulation, durch den die Bildung des Darmes eingeleitet wird, kann man bei allen Wirbelthieren an der Seite, die später zur Dorsalseite des Thieres wird, einen anderen Prozess bemerken, nämlich die Wucherung und dann die Einstülpung oder das Hineinwachsen der Ektodermzellen nach innen, wodurch sich unterhalb der Nervensystemanlage eine Zellenplatte (dorsale Platte) bildet. Diesen Prozess kann man als dorsale Einstülpung bezeichnen. Diese dorsale Einstülpung ist ganz unabhängig von der Gastrulation und hat mit der Bildung des Darmes nichts zu thun. Wie es weiter gezeigt werden soll, bildet sie bei allen Wirbelthieren die gemeinsame ektoblastogene Anlage der Chorda und des Mesoderms.

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen gehe ich zur Schilderung meiner Beobachtungen über.

PETROMYZON.

Indem ich zur Schilderung der entsprechenden Entwickelungsvorgänge von Petromyzon übergehe, muss ich im voraus sagen, dass meine Ergebnisse mit den Beobachtungen von Goette [1]) im grossen und ganzen harmoniren.

Meine Untersuchungen, die ich hauptsächlich an Petromyzon fluviatilis angestellt habe, beginnen mit dem Stadium der Blastula. Bekanntlich schliesst die Blastula von Petromyzon eine excentrische, näher dem oberen Pole gelegene Höhle ein, deren Decke von kleineren Blastodermzellen (Mikromeren), deren Boden von mehreren Schichten von grösseren dotterreicheren Zellen (Makromeren) gebildet wird. Sämmtliche Zellen sind dicht von den elliptischen Dotterkörnchen erfüllt. Aber, wie Kupffer [2]) richtig angiebt, lässt sich bei genauer Untersuchung als Umgebung des Kernes ein schmaler heller Plasmahof unterscheiden, der von den Dotterkörnern völlig frei bleibt und an seiner äusseren Grenze den Zerfall der gröberen Körner in kleinere Patrikeln zeigt (l. c. pag. 483).

In Uebereinstimmung mit Goette und einigen früheren Forschern (M. Schultze [3]), Calberla [4]), Scott [5])) habe ich die Vermehrung und die Ausbreitung der kleineren Blastodermzellen über die grösseren dotterreicheren Zellen konstatieren können. Es lassen sich nämlich in den oberflächlichen Blastodermzellen zahlreiche Mitosen beobachten. Auf solche Weise geschieht die Umwachsung der Makromeren durch Mikromeren, wodurch die ersteren nach innen zu liegen kommen und von den letzteren umgeben werden. Da die grösseren und dotterreicheren Elemente, die jetzt von den kleineren umgeben sind, später den Darm bilden, so halte ich sie für Entoderm, die kleineren oberflächlichen Zellen hingegen, die das Entoderm umwachsen, sind meiner Ansicht nach als Ektoderm zu bezeichnen. Im Widerspuch mit diesen Angaben findet Kupffer, dass von einer Umwachsung, d. h. von einer fortschreitenden Ueberlagerung der kleineren Zellen über die grösseren keine Rede sein kann. Kupffer glaubt, dass das Blastoderm sich in der Weise bildet, dass die Zellen der oberflächlichen Schicht „sich epithelial unter einander verbinden, indem sie sich an ihren Berührungsflächen, sowie an dem äusseren und inneren Ende abflachen“ (l. c. pag. 479). Auch Shipley [1]) lässt das Ektoderm im Bereich der unteren Eihälfte durch Unwandlung der oberflächlichen Zellen in loco entstehen. (l. c. pag. 329). Balfour scheint auch die Bildung der Ektodermzellen aus den Makromeren der unteren Hälfte anzunehmen. Denn nach seinen Angalen erfolgt die epibolische Invagination bei Petromyzon „nicht nur durch Theilung der bereits vorhandenen Epiblastzellen, sondern auch durch Neubildung solcher Zellen aus den Dotterkugeln“ [2]). Obgleich ich selbst eine solche Differenzirung der oberflächlichen Ektodermzellen in loco nicht gesehen habe, muss ich aber angesichts der positiven Angaben von Kupffer, Balfour und Shipley zugeben, dass neben der Ueberlagerung der kleineren Zellen der oberen Hemisphäre über die Macromeren der unteren auch zum Theil die Bildung der Ektodermzellen in loco durch Theilung und Differenzirung der oberflächlichen Makromeren stattfindet, aber dieser Process kann nur eine untergeordnete Rolle spielen. Wenn aber Kupffer die Umwachsung der grösseren Furchungselemente durch die kleineren ganz leugnet, so muss ich diesem Ausspruch entschieden entgegentreten, weil diese Annahme im Widerspuch mit den Thatsachen steht. Die aktive Rolle und

---

[1]) Goette. Entwickelungsgeschichte des Flussneunauges. 1890.

[2]) Kupffer. Die Entwickelung von Petromyzon Planeri. (Archiv für mikr. Anat. 35 Bd. 1890).

[3]) M. Schultze. Die Entwickelungsgeschichte von Petromyzon Planeri. 1856.

[4]) Calberla. Zur Entwickelung des Medullarrohres und der Chorda dorsalis der Teleostier und der Petromyzonten. (Morphol. Jahrbuch 3 Bd. 1877).

[5]) Scott. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Petromyzonten. (Morpholog. Jahrbuch 7 Bd. 1882).

---

[1]) Shipley. On some points in the development of Petromyzon fluviatilis. (Quart. Journal of Micr. Science vol. XXVII. 1887).

[2]) Balfour. Handbuch der vergleichenden Embryologie. pag, 77.

Ausbreitung der kleineren Elemente über die grösseren ist schon daraus ersichtlich, dass in den ersteren die Mitosen sehr häufig sind, die deutlich auf die Vermehrung der Zellen hinweisen. Um näher zu sehen, in welchem Grade die Vermehrung der Zellen vor sich geht, habe ich in einer Schnittserie durch ein solches Stadium die Mitosen gezählt. Es ergab sich dabei, dass die Entodermzellen 5 Mitosen, die oberflächlichen Lktodermzellen 23 Mitosen enthielten—ein Resultat, mit welchem auch die Untersuchung anderer Serien dieses Stadiums ganz gut hormonirt. Auf solche Weise kann die Umwachsung der grösseren Furchungselemente von den kleineren keinem Zweifel unterliegen.

Wie dem auch sei, entspricht dieser Process meiner Ansicht nach der Gastrulation von Amphioxus. Das wesentliche darin ist, dass die Entodermzellen, die das Material für den Darm darstellen, nach innen zu liegen kommen und von den Ektodermzellen umgeben werden. Durch diesen Process vollzieht sich also die Differenzirung und Sonderung der beiden primären Keimblätter—des Ektoderms und Entoderms. Es ist dabei nebensächlich, ob dieser Process bloss durch Umwachsung, wie die meisten Forscher angeben, oder auch zum Theil durch Differenzirung der Ektodermzellen in loco (durch Delamination) zu Stande kommt.

Ehe aber dieser Process der Umwachsung und Sonderung der Ektodermzellen im Bereiche der unteren Hemisphäre vollendet ist, beginnt der Process der Einstülpung, der nach der herkömmlichen Auffassung als Gastrulation gedeutet wird. Wie schon oben bemerkt, ich sehe die Dinge in anderem Lichte. Da diese Einstülpung meinen Befunden zufolge in keinem ursächlichen Zusammenhange mit der Bildung des Darmes steht, so hat sie meiner Ansicht nach mit der Gastrulation nichts zu thun.

Diese Einstülpung geht folgendermaassen vor sich. An der Seite, die zur dorsalen Seite des Embryo wird, lässt sich eine Ansammlung und eine besonders rege Vermehrung der Ektodermzellen bemerken, und hier an einer Stelle, die das hintere Ende des Embryo markirt, bildet sich in Folge der Vermehrung und Anhäufung der Zellen ein Wulst, der zum Umschlagsrande wird. Von diesem verdickten Umschlagsrande aus beginnt das Hineinwachsen oder, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, die Einstülpung dieser Zellen nach innen. Dadurch wird eine Höhle gebildet, die gewöhnlich als Gastrulahöhle oder Urdarmhöhle bezeichnet wird, und deren dorsale Wand von den „eingestülpten" Zellen gebildet wird. Aber diese Einstülpung bildet nur die dorsale Wand der Höhle, darum mag sie als dorsale Einstülpung bezeichnet werden, wie sie Goette nennt; obgleich, streng genommen, dieser Process keine Einstülpung, sondern das Umbiegen, das Hineinwachsen der Zellen vom Umschlagsrande aus und deren Verschiebung nach innen darstellt, wodurch in der Medianebene eine Trennungshöhle entsteht, zwischen der oberen dünneren ektodermalen Anlage und der inneren Masse der Entodermzellen. Die Zellenplatte, die vom Umschlagsrande aus nach innen hineinwächst, werde ich dorsale Platte nennen.

Wenn man fragt, wo die Einstülpung beginnt, so würde ich sagen: an der Grenze zwischen den kleineren und grösseren Furchungszellen. Denn ich nehme in Uebereinstimmung mit vielen Forschern an, dass der oben erwähnte Wulst dadurch zu Stande kommt, dass die Umwachsung, indem sie an dem übrigen Theil des Eies gleichmässig weiter vor sich geht, auf einer Seite langsamer fortschreitet und endlich ganz sistirt. An dieser Stelle, die allerdings näher dem unteren Eipole liegt, beginnt die dorsale Einstülpung, wobei die hier vorhandene Anhäufung der Zellen das Material für die Bildung der dorsalen Platte darstellt.

Nachdem die Einstülpung begonnen und die Trennungshöhle sich gebildet hat, kann man sehen, dass die dorsale Wand dieser Höhle und überhaupt die dorsale Platte von den kleineren Ektodermzellen gebildet ist, die früher im Wulst gelegen waren und die jetzt weiter nach innen hineinwachsen. Die ventrale Wand der Höhle wird dagegen von den grösseren Entodermzellen gebildet, die nicht eingestülpt sind, sondern früher hier gelegen waren. Man kann auch den verschiedenen Charakter der Ektoderm- und Entodermzellen bemerken: in den Ektodermzellen sind die Dotterkörnchen kleiner als in den Entodermzellen. Zuerst ist die dorsale Platte zwei-oder sogar stellenweise mehrschichtig; in dem Masse aber, als die Zellen sich nach vorn verschieben, wird sie nach und nach ein- bis zweischichtig; zugleich verlängert sich die Höhle.

Diese Verhältnisse kann man auf der Abbildung (fig. 17), die den Medianschnitt durch ein ziemlich vorgeschrittenes Stadium darstellt, sehr deutlich sehen. Man sieht, dass die Ektodermzellen am dorsalen Umschlagsrande umbiegen, von hier aus nach innen wachsen und auf solche Weise die dorsale Wand der Höhle bilden; die ventrale Wand der Höhle wird dagegen von den Entodermzellen gebildet. Man kann auch den verschiedenen Charakter und die verschiedene Anordnung der Zellen der dorsalen und ventralen Wand sehen. Die ersteren enthalten, ähnlich den oberflächlichen Ektodermzellen, kleinere Dotterkörnchen und sind epithelartig angeordnet; sie bilden die Fortsetzung der oberflächlichen Ektodermzellen, die vom Umschlagsrande aus hineinwachsen. Die Zellen der ventralen Wand haben eine rundliche oder polyedrische Form und sind nicht epithelartig gelagert. Sie bekommen den regulären epithelartigen Charakter erst später, wenn der Darm aus ihnen entsteht. Auf dem Stadium, dem die Abbildung (fig. 17) entnommen ist, dauert das Umbiegen und Hineinwachsen der Ektodermzellen noch fort, wie das an den Mitosen zu erkennen ist. Bei der Zählung der Mitosen dieser Serie ergab sich, dass die Entodermzellen 4 Mitosen (vorzüglich im vorderen Theile der Höhle) enthielten, die oberflächlichen Ektodermzellen 24 Mitosen (vorzüglich auf der dorsalen Seite, unter ihnen 7 am Umschlagsrande), die umgeschlagenen Ektodermzellen, die die dorsale Wand der Höhle bilden, 4 Mitosen. Die verhältnissmässige Verbreitung der Mitosen ist auf der fig. 17 geschildert, wo Mitosen mit schwarzen Punkten angedeutet sind. Auf der fig. 17 ist ein Medianschnitt abgebildet. Auf den Sagittalschnitten, die in einiger Entfernung von der Medianebene liegen, sind insofern andere Verhältnisse zu bemerken, als keine Höhle mehr vorhanden ist, und die hineingewachsenen Ektodermzellen eine etwa zweischichtige Platte bilden, die unmittelbar ohne jede trennende Höhle auf den Entodermzellen liegt. Diese Verhältnisse kann man auf Querschnitten durch dieses Stadium sehr gut sehen. Auf der fig. 18 sieht man, dass die Zellen der dorsalen Platte nach ihrem Aussehen den oberflächlichen Ektodermzellen sehr ähnlich sind und sich von den Entodermzellen, die die gröberen Dotterkörnchen enthalten, unterscheiden. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, sind die Zellen in der mittleren Partie der Platte einschichtig, die seitlichen Theile dagegen etwa zweischichtig. Wie die weitere Entwickelung zeigt, entsteht aus den Zellen der mittleren Partie derselben, die über der Höhle liegen, die Chorda, die Zellen der seitlichen Theile der Platte schaffen das Material zur Bildung des Mesoderms. Eben so wie Goette, bin ich also zum wichtigen Resultat gekommen, dass die Chorda und die beiden Mesodermplatten in ihrer ersten Anlage eine zusammenhängende Schicht darstellen.

Ich muss ganz besonders hervorheben, dass die Entodermzellen, die später den Darm bilden, nicht eingestülpt werden; sie erfahren nur einige Verschiebungen, wodurch die Furchungshöhle zum

Schwunde gebracht wird. Es wachsen nur die Elemente hinein, aus denen die Chorda und das Mesoderm entstehen, und zwar geschieht dieses Hineinwachsen so, dass die Ektodermzellen am dorsalen Umschlagsrande umbiegen, nach innen wachsen und die kontinuirliche dorsale Platte, die ektoblastogene Anlage der Chorda und des Mesoderms bilden. Ich finde keinen Grund die hineingewachsenen Zellen der dorsalen Wand der Höhle nur darum für Entodermzellen zu halten, weil sie nach innen hineinwachsen (sich einstülpen). Ebenso finde ich keinen Grund die Höhle auf diesem Stadium als Gastrulahöhle oder Urdarmhöhle zu bezeichnen. Es wurde schon vielmals von verschiedenen Seiten mit Recht darauf hingewiesen, dass nicht der leere Raum, sondern die Wand eine Höhle charakterisirt, und diese Wand lässt sich auf diesem Stadium noch nicht sehen. Ich bemerke mit Nachdruck, dass das Hineinwachsen der dorsalen Platte (die dorsale Einstülpung) mit der Bildung des Darmes nichts zu thun hat, da keine hineingewachsene Zelle an der Begrenzung der Darmhöhle Antheil nimmt. Auf diesem Stadium ist noch keine geschlossene Darmhöhle vorhanden. Die Höhle, die wir zum Beispiel in fig. 18 sehen, ist keine Einstülpungshöhle, sondern ist bloss in Folge der Continuitätstrennung, der Verschiebung und des Auseinanderweichens der Entodermzellen entstanden. Der Darm wird nur dann fertig, wenn die Entodermzellen sich weiter verschieben und die geschlossene Höhle bilden. Daraus folgt das wichtige Resultat, dass das Hineinwachsen der dorsalen Platte, die die ektoblastogene Anlage der Chorda und des Mesoderms bildet, und das Auseinanderweichen der Entodermzellen, das zur Bildung der Darmhöhle führt, zwei verschiedene Processe sind, die neben einander, aber unabhängig von einander sich vollziehen.

Obgleich dieses Resultat neu ist und mit der Schilderung, die andere Forscher geben, nicht zusammenfällt, so glaube ich auch in der Schilderung anderer Forscher einige Angaben gefunden zu haben, die zu Gunsten meiner Auffassung sprechen.

Balfour schildert die Bildung der Höhle folgendermassen. „An der Grenze zwischen den grossen und kleinen Zellen des Embryos tritt an einer etwas unterhalb der Furchungshöhle gelegen Stelle eine kleine kreisförmige Grube auf, deren Dach durch eine Einfaltung der kleinen Zellen gebildet wird, während der Boden aus den grossen Zellen besteht. Diese Grube ist die Anlage des Mesenterons. Sie vertieft sich bald und wächst in der

Richtung gegen die Furchungshöhle zu einer wohl abgegrenzten Röhre aus". Weiter sagt Balfour: „Das Dach des Mesenterons bildet sich durch fortdauernde Einstülpung kleiner Zellen, während sein Boden aus grossen Dotterzellen zusammengesetzt ist". (l. c. pap. 77).

Scott findet, dass die sogenannte Urdarmhöhle „seitlich und oben von grossen Cylinderepithelzellen, die ausser allem Zweifel eingestülpt sind" und die er unter dem Namen „eingestülptes Entoderm" zusammenfasst. In wie fern die den Boden der Höhle bildenden Zellen eingestülpt oder in wie fern sie einfache Dotterzellen sind, kann er nicht bestimmt sagen. Diese Frage ist aber seiner Ansicht nach von keiner sehr hohen Wichtigkeit, weil seinen Befunden zufolge auf der grössten Strecke des Körpers das Lumen der Urdarmhöhle zum Lumen des bleibenden Darmes nicht wird. (l. c. pag. 121).

Auch Shipley [1]) findet, dass die dorsale Wand der Höhle anders beschaffen ist, als die ventrale. „Its dorsal wall is composed of columnar cells resembling those of the general epiblast; the cells forming the floor have the same characters as the yolk-cells" (l. c. pag. 329).

Aus allen diesen Angaben lässt sich in Uebereinstimmung mit meinen Beobachtungen entnehmen, dass die dorsale Wand der Höhle aus den kleineren Zellen, welche den äusseren Ektodermzellen ganz ähnlich sind, die ventrale Wand aus den grösseren dotterreicheren Zellen zusammengesetzt wird. Die Einstülpung wird nur für die ersteren behauptet.

Owsjannikow [2]) giebt an, dass während dieser Periode die Zellenvermehrung besonders reichlich am dorsalen Umschlagsrande vor sich geht—eine Angabe, die mit meinen Befunden in Uebereinstimmung steht (l. c. pag. 58).

Die meisten Angaben aber zu Gunsten meiner Auffassung kann ich der ausgezeichneten Monographie Goette's entnehmen, der den Process der Einstülpung meisterhaft analysirt hat. Goette findet nämlich, dass „die am künftigen Rücken überwiegend starke Ausbreitung der Mikromeren über die Makromeren oder deren „Umwachsung", nachdem sie dort zuerst eine Anstauung der Zellen herbeigeführt, am Rande der letzteren in eine rückläufige Bewegung der innern, tiefen Zellenschichten übergeht, welche man als „Einstülpung“ zu bezeichnen pflegt. Es ist aber wohl zu beachten, dass die dadurch geschaffene erste Anlage des dorsalen Entoderms keineswegs erst durch die Einsenkung der Urdarmhöhle ins Innere gelangt“. Sie war vielmehr schon in den tieferen Schichten des am künftigen Rücken aus einer Anhäufung der Mikromeren hervorgegangenen Vorsprungs vorhanden und jedenfalls schon durch die vorausgehende „Umwachsung“ von seiten der hinabrückenden Mikromeren dorthin gelangt. „Folglich entsteht sie im Beginn der sogenannten „Einstülpung“ in der That durch eine „Abspaltung“ von der mit ihr vorher zusammenhängenden peripherischen Schicht oder dem dorsalen Ektoderm. Und da dies zeitlich zusammentrifft mit dem Anfang der genannten rückläufigen Bewegung, so ist eben in der entgegengesetzten Bewegung der äusseren und inneren Schicht des Vorsprungs die natürliche Ursache ihrer Abspaltung von einander zu erblicken; sowie anderseits die Aufwärtsbewegung des dorsalen Entoderms längs der noch relativ ruhenden zentralen Makromerenmasse vollkommen genügt, um die Trennung dieser beiden Schichten und so die Bildung der Urdarmhöhle zu erklären“. (l. c. pag. 5). Ich weiche nur insofern von Goette ab, als ich die dorsale Platte, die zum Theil von dem dorsalen Ektoderm sich abspaltet, zum Theil vom Umschlagsrande aus hineinwächst, und die Goette als dorsales Entoderm bezeichnet, für eine ektoblastogene Anlage halte. Diese Anlage entsteht aus den Ektodermzellen, die sich von den typischen Entodermzellen sehr gut unterscheiden lassen, und ich finde keinen Grund, die Ektodermzellen nur darum für das Entoderm zu halten, weil sie sich nach innen verschieben. Ich sehe in diesen Vorgängen den Proces der Sonderung der ektoblastogenen Anlage der Chorda und des Mesoderms vom übrigen (oberflächlichen) dorsalen Ektoderm, das in erster Linie dem Centralnervensystem den Ursprung giebt. Diese dorsale Platte hat nach den Angaben von Goette anfangs eine Dicke von mehreren Zellen; dann lässt sich in so fern eine Veränderung darin beobachten, dass die Zellen sich weiter nach vorn verschieben, so dass die anfangs dicke, aber noch kurze dorsale Platte sich in der Längsrichtung ausdehnt und dadurch dünner wird. (l. c. pag. 8). Aber das wichtigste Resultat, zu welchem Goette gekommen, ist, dass das Mesoderm keineswegs aus paarigen Anlagen, etwa „Mesodermfalten oder Coelomdivertikeln“, entsteht, sondern dass die Chorda und die beiden Mesodermplatten in ihrer ersten Anlage eine ununterbrochen zusammenhängende Platte bilden. (l. c. pag. 15).

---

[1]) Shilpey. On some points in the development of Petromyzon fluviatilis (Quart. Journ. of micr. Sc. vol. XXVII. 1887).

[2]) Owsjannikow. Zur Entwickelungsgeschichite des Flussneunauges (Mélanges biologiques de l'Académie des sciences de St. Petersbourg. Tome XIII, livr. 1).

Ganz abweichende Angaben hat der neueste Bearbeiter des Gegenstandes Kupffer gemacht. Er lässt den Urdarm durch die Einsenkung der Oberfläche auftreten, wobei die Urdarmhöhle in ganzer Ausdehnung von epithelial aneinander schliessenden Zellen begrenzt werden soll: „dorsal sind es hohe Cylinder, ventral annährend kubische Zellen“. (l. c. pag. 482). Aus dieser Angabe kann man ersehen, dass Kupffer die Zellen der dorsalen und ventralen Wand der Höhle nach ihrem Ursprung und Aussehen nicht unterscheidet. Dass dies aber nicht immer der Fall ist, lässt sich schon aus weiteren Angaben von Kupffer entnehmen. Denn weiter lesen wir: „die ventrale Wand des Mitteldarms zeigt die epitheliale Ordnung ihrer Elemente nicht ganz so regelmässig, wie es an der dorsalen Wand der Fall ist“. (l. c. pag. 497); und noch weiter wird angegeben, dass der enge spaltförmige Mitteldarm die regelmässige Umgrenzung nicht aufweise, „indem die seitlichen und ventralen Zellen an Grösse und Gestalt wechseln und sich zwischen die anstossenden Dotterzellen kantig einkeilen“ (l. c. pag. 500). Dass die die Höhle unmittelbar begrenzenden Zellen bisweilen epithelartig zusammenfliessen, hat auch Goette gefunden, aber er hebt hervor, dass es eine zufällige und bedeutungslose Erscheinung ist; darin ist keineswegs während dieser Periode eine wirkliche Epithellage zu erblicken, weil dieses unvollkommene Epithelgefüge bald wieder spurlos verschwindet. (Goette, l. c. pag. 8). Wenn Kupffer die wichtigen und verwickelten Vorgänge, die sich während dieser Periode am Ei von Petromyzon abspielen, einfach als Einsenkung der Oberfläche schildert, so ist aus dem oben mitgetheilten ohne weiteres ersichtlich, dass ich diese Schilderung für irrthümlich halten muss.

Kupffer hat auch die Anhäufung der Zellen am dorsalen Umschlagsrande gesehen—„eine Gruppe dicht zusammengedrängter rundlicher Zellen“, die er als Teloblast bezeichnet. Die Rolle aber, welche er diese Gruppe spielen lässt, ist etwas sonderbar. Diese Gruppe soll nach den Angaben von Kupffer ziemlich unverändert verharren, allmählich sich etwas vergrössernd, und später das Wachsthum in caudaler Richtung bedingen. (l. c. pag. 482). Dass die dorsale Wand der Höhle ursprünglich überhaupt mehrschichtig ist, dass die Zellen vom Umschlagsrande aus sich nach innen und vorn verschieben und das Material für die Bildung der

Chorda und des Mesoderms schaffen, hat Kupffer ganz übersehen. Der Ausgangspunkt der Bildung des Mesoderms ist seiner Ansicht nach nicht der Umschlagsrand. Wenn aber das dorsale Mesoderm entstanden ist und bis zum Teloblast reicht, trete es dieselbe innige Verbindung damit, wie der Neuralstrang und die Chorda, und ergänze sich durch Zellen, die aus dem Teloblast stammen. (l. c. pag. 494). Auf solche Weise hat Kupffer die erste Anlage des Mesoderms als eine mit der Chordaanlage zusammenhängende Schicht so gut wie ganz übersehen; darum ist es kein Wurder zu nehmen, wenn er die Bildung des Mesoderms irrthümlicherweise in die Zeit verlegt, wenn schon die Segmentirung des Mesoderms und die Differenzirung der Muskelzellen sich erkennen lassen.

Indem ich zur detaillirten Schilderung der Bildung des Mesoderms übergehe, muss ich vor allem hervorheben, dass die Bildung und Sonderung des Centralnervensystems, der Chorda und des Mesoderms gleichzeitig und, wie ich glaube, in inniger Beziehung zu einander vor sich geht, wie wir das schon bei Amphioxus gesehen haben. Einige Abbildungen, die den verschiedenen Serien von Querschnitten durch aufeinander folgende Stadien entnommen sind, müssen diese Verhältnisse erläutern. Auf der fig. 18 sieht man, dass das oberflächliche Ektoderm eine Reihe etwa cylinderartiger Zellen darstellt. Unterhalb dieses oberflächlichen Ektoderms befindet sich die aus den hineingewachsenen Ektodermzellen bestehende dorsale Platte, deren Zellen ein- bis zweischichtig liegen. Diese Zellen sind ihrem Aussehen nach den oberflächlichen Ektodermzellen sehr ähnlich; eben so wie diese letzteren, enthalten sie kleinere Dotterkörnchen, wodurch sie sich von den Entodermzellen, welche gröbere Dotterkörner enthalten, deutlich unterscheiden lassen. Die Beschaffenheit der Zellen habe ich in fig. 18 und 19 wiederzugeben versucht. Ich muss erwähnen, dass auch Calberla einige Abbildungen giebt, welche den Charakter der Zellen ganz genau wiedergeben und deutlich zeigen, dass die Zellen der dorsalen Platte nach ihrem Aussehen der oberflächlichen Ektodermzellen ähnlich sind. Dieser verschiedene Charakter der Zellen ist kein zufälliger und ist dahin zu deuten, dass in den während dieser Periode activeren Ektodermzellen, welche das oberflächliche dorsale Ektoderm und die dorsale Platte bilden, die Dotterkörnchen in viel höherem Masse zerkleinert und verbraucht werden, als in den Entodermzellen, die während dieser Periode ziemlich passiv sich verhalten. Damit harmonirt ganz gut der Umstand, dass in den Ektodermzellen zahlreiche Mitosen sich bemerken lassen, während dieselben in den Entodermzellen verhältnissmässig selten sind.

Auf der fig. 18 sieht man, dass der mittlere einschichtige Theil der dorsalen Platte die Höhle überdeckt, die seitlichen Theile derselben dagegen auf den Entodermzellen liegen. Wie die weitere Entwickelung zeigt, entsteht aus dem mittleren Theile der Platte die Chorda, aus den seitlichen Theilen die Mesodermplatten. Aber während dieser Periode stellt die Anlage der Chorda und des Mesoderms noch eine ununterbrochen zusammenhängende Platte dar. Daraus ist klar, dass das Mesoderm keineswegs paarig angelegt wird. Die paarige Anordnung des Mesoderms ist ein späterer Zustand, der, wie wir gleich sehen werden, nur dann sich beobachten lässt, wenn die seitlichen Theile der Platte vom mittleren Theil derselben sich sondern. Die paarige Anordnung des Mesoderms ist also das Resultat der Sonderung der ursprünglich zusammenhängenden Platte in die Chordaanlage und die beiden Mesodermplatten.

Ich muss aber hinzufügen, dass nicht das gesammte Mesoderm aus den Elementen der dorsalen Platte entsteht. Zu den ektodermalen Zellen der dorsalen Platte gesellen sich die angrenzenden Entodermzellen, die auch an der Bildung der Mesodermanlagen Antheil nehmen. Diese Verhältnisse lassen sich auf den folgenden Stadien sehr gut sehen. Auf der fig. 19 sieht man, dass das oberflächliche dorsale Ektoderm in der Mitte (in der Medianebene) eine Furche darstellt, die wahrscheinlich in Folge der Vermehrung der Zellen sich bildet. In der That, es lassen sich Mitosen in diesem Stadium in den Ektodermzellen sehr häufig beobachten, was darauf hinweist, dass das Material für die Bildung des Centralnervensystems vorbereitet wird. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass diese Vertiefung des Ektoderms, welche die Bildung des Centralnervensysthems einleitet, auf das Verhalten der darunter liegenden dorsalen Platte nicht ohne Einfluss bleiben kann. Ich glaube, in Abhängigkeit davon biegt sich die dorsale Platte in der Mitte ein, indem der mittlere Theil derselben (die Chordaanlage) etwas nach unten geschoben wird, die seitlichen Mesodermanlagen aber wie zwei Vorsprünge zu beiden Seiten der Chordaanlage bilden (fig. 19), wodurch die Continuität der Platte gestört und die Sonderung derselben in die Chorda und die seitlichen Mesodermanlagen eingeleitet wird. Indem wir fig. 19 mit fig. 18 vergleichen, lässt sich sehen, dass auf der fig. 19 die mittleren

Zellen der Chordaanlage sich von den seitlichen Mesodermzellen deutlich hervorheben. Hier kann man auch sehen, dass zu den durchsichtigeren Mesodermzellen, die aus den ektodermalen Zellen der dorsalen Platte ihren Ursprung nehmen, die dotterreicheren Entodermzellen sich gesellen, die in die Bildung des Mesoderms aufgehen. Es lässt sich dabei keine scharfe Grenze zwischen dem ektodermalen und entodermalen Mesoderm ziehen, da einerseits neue Entodermzellen sich den Mesodermanlagen allmählich anschliessen und das Mesoderm vom Entoderm in Folge dessen zu der Zeit noch nicht abgegrenzt ist; andererseits aber die ektodermalen und entodermalen Zellen an der Grenze sich mischen und nur die erste Zeit nach dem Charakter der Dotterkörner sich unterscheiden lassen. Dazu kommt, dass die Entodermzellen, nachdem sie in die Mesodermanlage übergangen sind, bald insofern eine Veränderung erleiden, als die Dotterkörnchen darin kleiner werden, und die Zellen den anderen Mesodermzellen ähnlich werden. Das steht ohne Zweifel im Zusammenhange damit, dass diese Zellen jetzt sich aktiv verhalten und durch Theilung vermehren, wovon die zahlreichen Mitosen ihr Zeugniss ablegen.

Die weitere Sonderung der Chorda und des Mesoderms geht gleichzeitig und in inniger Beziehung zur weiteren Bildung des Centralnervensystems. Auf den fig. 20 und 21 sieht man, dass das letztere die solide Anlage darstellt, welche nach unten hineinwächst und die Chordaanlage nach unten verschiebt. Dadurch wird die Continuität der Chorda und des Mesoderms noch mehr gestört. Die Chordaanlage wird nach unten zu den typischen Entodermzellen verschoben, denen sie so dicht anliegt, dass sie manchmal in dieselben wie eingeschaltet scheint. Wie aus dem oben mitgetheilten folgt, ist dieser Zustand als ein secundärer zu betrachten. Dabei lässt sich sehen, dass die seitlichen Mesodermanlagen zu beiden Seiten des Neuralstranges über die Chorda noch mehr hervorragen und endlich sich von der Chordaanlage ganz trennen. Die paarige Anordnung des Mesoderms lässt sich jetzt nicht verkennen. Aber nach dem oben mitgetheilten braucht es wohl nicht hervorgehoben zu werden, dass dies auch ein secundärer Zustand ist. Jene Forscher, welche die erste Anlage des Mesoderms als paarig beschreiben, haben die erste Anlage desselben so gut wie ganz übersehen und halten darum für den Ausgangspunkt ein Stadium, wo von den primitiveren Zuständen fast keine Spur geblieben ist. Wie man aus der Abbildung ersieht (fig. 20), ist das Mesoderm auf diesem Stadium vom Entoderm noch nicht ganz gesondert, und es ist noch keine scharfe Grenze zwischen ihnen zu sehen. Vielleicht hat dieser Umstand Kupffer veranlasst, die Bildung des Mesoderms überhaupt in das spätere Stadium zu verlegen. Aber daraus, dass die Sonderung des Mesoderms auf diesem Stadium noch nicht zu Ende gekommen, folgt durchaus nicht, dass die Bildung desselben noch nicht begonnen hat. Wir haben schon gesehen, dass die Hauptmasse des Mesoderms aus den ektodermalen Elementen der dorsalen Platte entsteht, die vom Umschlagsrande aus hineinwachsen. Der Anfang der Bildung des Mesoderms fällt also mit dem Beginn der dorsalen Einstülpung zusammen; und das Hineinwachsen der Elemente der dorsalen Platte ist nichts anderes, als die Bildung der zusammenhängenden ektodermalen Anlage der Chorda und des Mesoderms. Zu diesem hineingewachsenen ektodermalen Mesoderm gesellen sich dann die Entodermzellen, die auch ihren Beitrag zur Bildung der seitlichen Mesodermmassen liefern. Da sie aber nicht auf einmal, sondern allmählich während des Hineinwachsens der dorsalen Platte an deren Elemente sich anschliessen, so kann keine scharfe Grenze zwischen dem Mesoderm und Entoderm vorhanden sein. Dieselbe tritt später auf, wenn die Sonderung der seitlichen Mesodermmassen zu Ende gekommen ist.

In den Mesodermzellen lassen sich Mitosen sehr häufig sehen (fig. 20 und 21). Man kann ausserdem zwischen den Zellen Spalt- oder Zwischenräume sehen. Diese Spalträume entstehen aber in Folge der Verschiebung der Zellen; sie stellen eine zufällige und vorübergehende Erscheinung und sind keineswegs als Anlage der Leibeshöhle zu sehen. Auf der fig. 20 rechts ist solch ein Spaltraum zwischen der äusseren Zellenlage des Mesoderms, die dem Ektoderm anliegt, und den inneren Mesodermzellen zu bemerken. Die Anhänger der Coelomtheorie würden darin die Bildung des Mesoderms durch Ausstülpung sehen. Ich wiederhole nochmals, dass dies eine zufällige und unbeständige Erscheinung ist. Meine Untersuchungen haben mich belehrt, dass die Entwickelungsgeschichte von Petromyzon nicht nur keine Stütze für die Coelomtheorie bietet, sondern in allen Punkten derselben geradezu widerspricht, worauf schon Goette ganz zutreffend hingewiesen hat.

Dann beginnt die Sonderung der Mesodermplatten von den Entodermelementen, indem zwischen Mesoderm und Entoderm eine deutliche Grenze auftritt. Auf der fig. 21 links ist diese Grenze zu sehen, rechts ist sie noch nicht deutlich, obgleich man nach der

Lagerung der Zellen sagen könnte, wo diese Grenze zu ziehen ist. Nachdem die Mesodermplatten sich gesondert haben, lassen sich darin wichtige Vorgänge—Segmentirung, Differenzierung der Muskelelemente u. s. w. beobachten. Auf diese Vorgänge einzugehen, liegt ausser dem Plan dieser Arbeit.

Was die Chorda betrifft, so bleibt sie einige Zeit in die Entodermzellen eingeschaltet. Es lässt sich darin insofern eine Veränderung bemerken, als die Chordazellen, die bis jetzt vertikal gestellt waren, sich verschieben, horizontal lagern und zwischen einander einkeilen. Zugleich bekommt die Chordaanlage die Gestalt eines Stranges, der auf dem Querschnitt als rundliche Scheibe erscheint. In wie fern diese Veränderung in Folge der mechanischen Momente zu Stande kommt, mag dahingestellt bleiben. Ich glaube, der Druck der angrenzenden Theile, nämlich des Nervenstranges, der Mesodermplatten und besonders der Entodermzellen, in welche die Chordaanlage eingeschaltet war, kann auf diese Veränderungen in der Chorda nicht ohne Einfluss bleiben. Indem die Ränder des Entoderms weiter unter die Chorda gegen einander wachsen, wird die Chorda ausgeschaltet, die Ränder des Entoderms vereinigen sich unter derselben und bilden jetzt die von allen Seiten geschlossene Darmhöhle.

Das wichtige Resultat, zu welchem ich über die Bildung des Mesoderms gekommen bin, besteht also darin, dass das Mesoderm gemischten Ursprungs ist. Ein Theil desselben entsteht aus den ektodermalen Elementen der dorsalen Platte, die vom dorsalen Umschlagsrande aus hineinwachsen; diese ektoblastogene Anlage des Mesoderms, aus der auch die Chorda entsteht, wächst von hinten nach vorn. Ein anderer Theil des Mesoderms bildet sich aus den Entodermzellen, die sich den hineinwachsenden Mesodermzellen anschliessen. Diese zwei Vorgänge gehen gleichzeitig und Hand in Hand mit einander vor sich, so dass eine Grenze zwischen den ektoblastogenen und entoblastogenen Mesodermzellen kaum zu ziehen ist.

Obgleich ich in der Schilderung und Auffassung der Bildung des Mesoderms von anderen Forschern abweiche, glaube ich doch auch bei anderen Forschern einige Anhaltspunkte zu Gunsten meiner Auffassung gefunden zu haben. So vor allen bei Scott. Obgleich Scott die Bildung des Mesoderms nicht ganz so schildert, wie ich, ist auch er zum Schluss gekommen, dass das Mesoderm zweierlei Entstehungsarten hat: 1) durch eine Einstülpung vom Blastoderm und 2) durch eine Differenzierung der Dotterzellen—

ein Ergebniss, das im Allgemeinen mit dem Resultat zusammenfällt, zu dem ich gekommen bin. Auch von Goette weiche ich, was den Thatbestand anbetrifft, im wesentlichen nicht ab. Der Unterschied betrifft hauptsächlich die Deutung, indem ich die dorsale Platte, welche Goette als dorsales Entoderm bezeichnet, für die ektodermale Anlage halte.

Am meisten weicht meine Schilderung, aber auch zugleich die anderer Forscher von den Angaben, die neulich Kupffer gemacht hat, ab. Es wurde schon erwähnt, dass Kupffer die erste Anlage des Mesoderms übersehen und die Bildung desselben in die spätere Periode verlegt hat. Er sagt: „Die Bildung des Mesoderms beginnt auffallend spät bei Petrom. Planeri“.....„beginnt auch nicht am Caudalende, sondern im Kopftheil“. (l. c. pag. 494). Die Sonderung des Mesoderms vollzieht sich nach seinen Angaben gleichzeitig mit der Segmentirung und Bildung der Muskelzellen. Er sagt: „An einem Embryo dieser Periode zählte ich 16—17 in Bildung begriffene Segmente“ (l. c. pag. 502). Danach zu urtheilen, könnte man glauben, dass die Bildung des Mesoderms nur bei den so vorgeschrittenen Embryonen beginnt. Aber ich glaube, Kupffer hat die Bildung des Mesoderms mit der definitiven Sonderung desselben vom Entoderm verwechselt. Ein Beispiel wird dies besser erläutern. Wenn wir auf einem Querschnitt der Amphioxuslarve die Mesodermfalten sehen, so kann man sagen, dass die Bildung des Mesoderms begonnen hat, obgleich die definitive Sonderung des Mesoderms später zu Stande kommt, wenn die Mesodermfalten einerseits von der Chordaanlage, andererseits vom Entoderm ganz abgegrenzt sind. Wenn diese Bemerkung für die Mesodermfalten von Amphioxus richtig ist, warum soll sie nicht in Bezug auf solide Mesodermanlagen von Petromyzon gelten? Warum muss man das Mesoderm bis zum Zeitpunkte verkennen, wenn dasselbe vom Entoderm durch eine Trennungslinie oder durch einen Spalt getrennt ist? Kupffer giebt selber an, dass die Abgrenzung des Mesoderms von den Dotterzellen (Entodermzellen) noch zur Zeit fehlt, als an der medialen Seite der entstehenden Segmente die Bildung der Muskelzellen sich erkennen lässt (l. c. pag. 502). Das beweist nur, dass die Entodermzellen sich an die schon vorhandenen Mesodermanlagen längere Zeit allmählich anschliessen. So viel über den Zeitpunkt der Mesodermbildung.

Was die Bildungsweise des Mesoderms betrifft, so vollzieht sich dieselbe nach den Angaben von Kupffer verschieden in Kopfregion und Rumpf. „Dort, wo der Darm von Dotterzellen nicht umlagert ist, bildet das Entoderm hohle dorsale Mesodermfalten, wie bei Amphioxus, die sich durch secundäre Einfaltung abschnüren. Es liegt hier ein völlig klarer Fall von Enterocoelie vor. Dagegen könnte man für die Rumpfregion der Meinung sein, dass da ein von dem ersteren wesentlich verschiedener Vorgang abläuft, auf den sich der Ausdruck Schizocoelie mit einigem Rechte anwenden liesse. Die beiderseits von den Axenorganen gelegenen massiven Wülste von Dotterzellen wandeln sich allmählich in Mesoderm um, erhalten einen Coelomspalt und trennen sich von der ventralen Masse der Dotterzellen. Dieser auf den ersten Blick überraschende Unterschied erklärt sich aus der Anwesenheit, resp. dem Fehlen der dem Entoderm zuzurechnenden Dotterzellen in beiden Regionen, dadurch also dass der Kopftheil mit dem Vorderdarm aus dem Bereiche der Dotterzellen frei hervorgewachsen ist“. (l. c. pag. 501). Es braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden, in wie vielen Punkten diese Schilderung sich von der meinigen unterscheidet. Ohne auf die eingehende Kritik dieser Angaben einzugehen, will ich nur auf einige Punkte hinweisen. Vor allem muss ich bemerken, dass es allzu spät ist, die Bildung des Mesoderms in einem Stadium zu suchen, wo „der Kopftheil mit dem Vorderdarm aus dem Bereich der Dotterzellen frei hervorgewachsen ist“. Das Mesoderm wird schon angelegt, ehe noch der Kopftheil um ein kleines Stück hervorwächst, denn die dorsale Platte ist schon fertig, wenn die dorsale Einstülpung zu Ende gekommen ist. Wenn der Kopftheil später hervorwächst, so werden in die Anlage desselben die schon vorhandenen Elemente aller drei Keimblätter mitgenommen, die sich natürlich durch Theilung vermehren können. Die Bildung des Mesoderms als einen primären Vorgang in diesem hervorgewachsenen Theil zu finden, scheint mir unstatthaft. Uebrigens habe ich solche Divertikel, die in einiger Beziehung mit der Bildung des Mesoderms ständen, bei Petromyzon nicht gesehen [1]). Auch Goette erklärt die angeblichen „Coelomdivertikel“ des Urdarms im Kopf für täuschende Bilder (Goette l. c. pag. 17).

Andererseits kann ich Kupffer nicht zustimmen, wenn er die Bildung des Mesoderms im Rumpf so schildert, dass „die beiderseits von den Axenorganen gelegenen massiven Wülste von Dotterzellen“ in Mesoderm sich umwandeln. Ich habe schon gezeigt, dass der Haupttheil des Mesoderms aus den seitlichen Theilen der dorsalen Platte entsteht—also aus den Elementen, die keineswegs mit den Dotterzellen (meinen Entodermzellen) verwechselt werden können; die Dotterzellen (Entodermzellen) liefern nur einen Ergänzungstheil des Mesoderms.

---

[1]) Es würde mich zu weit führen, wenn ich auf die Kritik der Kupffer'schen Abbildungen, welche die entsprechenden Vorgänge im Kopf schildern, eingehen wollte. Ich möchte nur auf einen Punkt hinweisen, nämlich, dass die Zellengruppen, die Kupffer schlechtweg als Ganglien bezeichnet, zum Theil Mesodermzellen ektodermalen Ursprungs sind.

Etwas eigenthümlich schildert Kupffer auch die Bildung des Centralnervensystems und der Chorda. Nach seinen Angaben entsteht der Nervenstrang aus einer Faltenbildung des einschichtigen Ektoderms; darum besteht jede Hälfte desselben aus einer einfachen Lage regelmässig an einander schliessender langer Cylinderzellen (l. c. pag. 490). Dem entsprechend bildet er den Neuralstrang als eine solide aus zwei in der Medianebene dicht an einander stossenden Seitenhälften gebildete Anlage ab, deren Mittellinie stets der Berührungsfläche zweier Zellen entspricht. Ich muss bemerken, dass ich auf meinen Präparaten nie eine solche reguläre Lagerung der Zellen, wie sie Kupffer abbildet, gesehen habe. Meine Abbildungen (fig. 20 und 21) geben die zu beobachtenden Verhältnisse ganz genau wieder. Es lässt sich häufig sehen, dass die Zellen ziemlich regulär gelagert sind, aber hie und da in der Medianebene zwischen den Seitenhälften Zellen vorkommen, welche die reguläre zweiseitige Lagerung der Zellen stören (fig. 21). In anderen Fällen ist die Lagerung der Zellen noch mehr unregelmässig. In den Zellen sind sehr häufig Mitoren zu sehen. Solche Bilder, wo jede Hälfte des Nervenstranges aus einer einfachen Lage langer Cylinderzellen bestünde, habe ich nie gesehen, glaube auch, dass solche Bilder nur zufällig vorkommen können, da die zahlreichen Mitosen diese reguläre Lagerung der Zellen geradezu unmöglich machen. Ich bin zwar mit Kupffer darin einverstanden, dass die Bildung des Nervenstranges von der Faltenbildung des einschichtigen Ektoderms eingeleitet wird. Diese Faltenbildung und Eisenkung des dorsalen Ektoderms wird durch die Vermehrung der Zellen bedingt, wovon die Mitosen an dieser Stelle Zeugniss ablegen (fig. 19). Aber diese einfachen Verhältnisse werden gleich durch die rege Vermehrung der Zellen der Anlage so gestört, dass nur Spuren der regelmässigen, symmetrischen Lagerung der Zellen bleiben.

Kupffer giebt weiter an, dass die Anlage des Centralnervensystems und die Chordaanlage einen gemeinschaftlichen Strang

(„Kiel“) bilden, worin man eine Abgrenzung beider Anlagen von einander nicht wahrnehmen kann (l. c. pag. 485). Die Sonderung dieser gemeinsamen Anlage in Rückenmark und Chorda soll später erfolgen. Diese Angabe muss dahin gedeutet werden, dass bei der von Kupffer angewendeten Fixirungs- und Conservirungsmethode die Grenze zwischen beiden Anlagen nicht zu bemerken war. Bei diesen Umständen war es um so leichter diese Grenze zu verkennen, als, wie Kupffer richtig bemerkt, die Zellen der Chordaanlage nach ihrer Struktur und Tinktionsfähigkeit von den Zellen des Nervenstranges nicht zu unterscheiden sind (l. c. pag. 487)—eine Angabe, die ich bestätigen muss, und die meiner Ansicht nach ihre Erklärung darin findet, dass beide Gebilde (Chorda und Nervenstrang) aus den ähnlichen Ektodermzellen entstehen.

Ich kann aber Kupffer nicht zustimmen, wenn er seinem zufälligen Befunde allzu grosse Bedeutung zuschreibt und in dieser Richtung so weit geht, dass er die Zeichnungen anderer fehlerhaft findet, wenn darin die Chordaanlage getrennt vom Nervenstrang erscheint (l. c. pag. 490). Auf meinen Präparaten waren die Chorda- und Nervensystemanlage nie mit einander verschmolzen, und ich konnte immer eine deutliche Grenze zwischen beiden Gebilden sehen. Auch andere Forscher unterscheiden immer beide Anlagen und bilden sie getrennt von einander ab.

In dieser gemeinsamen Anlage lässt Kupffer die Chordaanlage aus ebenso symmetrisch gelagerten paarigen Zellen, wie der Nervenstrang, bestehen (l. c. pag. 487). Er sagt: „Niemals besteht die Chorda, nachdem sie sich über das Niveau der dorsalen Urdarmwand erhoben hat, aus einem Streifen in dorso-ventraler Richtung verlängerter, also vertical gestellter Zellen, sondern diese lagern sich gleich anfänglich paarweise und quer“ (l. c. pag. 490). Dem entsprechend bildet er am Querschnitt der Chorda vier Paar Zellen ab, die durchaus symmetrisch gestellt sind. Diese Angaben von Kupffer kann ich keineswegs bestätigen, denn ich habe auf meinen Präparaten längere Zeit vertikal gestellte Chordazellen gesehen (fig. 19 und 20); später verschieben sich diese Zellen und lagern sich quer, indem sie sich zwischen einander einkeilen (fig. 21), wovon schon früher erwähnt wurde. Solch eine regelmässige und symmetrische Anordnung der Zellen der Chordaanlage, wie sie Kupffer schildert, habe ich nie gesehen Aber ausser meinen Präparaten kann ich den Angaben Kupffer’s die Abbildungen aller übrigen Forscher entgegenstellen (Man vergleiche besonders die Abbildungen von Calberla, Balfour, Nuel [1]) und Goette [2]). Ich glaube übrigens, dass Kupffer in dieser Hinsicht bis zu gewissem Grade von der Uebereinstimmung mit Amphioxus irregeleitet wurde—was meinen Befunden zufolge nicht der Fall ist.

Auch die weitere Differenzirung der Chorda soll nach Kupffer's Angaben insoweit in Uebereinstimmung mit Amphioxus vor sich gehen, als die Chorda eine einfache Säulenordnung ihrer grossen scheibenförmigen Zellen zeigt (l. c. pag. 491). Ich habe schon gezeigt, dass die Chorda von Amphioxus nie eine solche Säule von scheibenförmigen Zellen darstellt, dass vielmehr die Zellen sich mit ihren Enden zwischen einander einkeilen. Dieselben Verhältnisse lassen sich auch bei Petromyzon beobachten. Die Medianschnitte lehren, dass, die Chorda von Petromyzon nicht aus den platten Scheiben besteht, die den ganzen Durchmesser der Chorda einnehmen, sondern deren Zellen sich zwischen einander einkeilen; so dass auf einem Querschnitt nur selten und zufällig eine Zelle sich findet, gewöhnlich aber zwei oder drei an einander stossende Zellen angeschnitten sind.

Ich muss noch eines Umstandes Erwähnung thun. An die Beobachtung von Hatschek bei Amphioxus sich anlehnend, spricht Goette die Vermutung aus, dass die Chordaanlage bei Petromyzon einige Zellen an das Darmblatt abgebe, wie Hatschek es bei Amphioxus beschrieben hat. Goette behauptet nämlich, dass die seitlichen Darmblattränder im ganzen Rumpf unter die Chordaanlage vorwachsen und allenfals—was er weder zu behaupten, noch zu bestreiten vermag—„einzelne verlorene Zellen von ihr aufnehmen“ (Goette, l. c. pag. 33). Goette hebt hervor, dass er diese Vermutung nicht direkt belegen kann. Da er in diesem Vorgang den Ausganspunkt für sehr wichtige Veränderungen des ursprünglichen Entwickelungsganges erblickt, andererseits aber die Frage unentschieden und offen lässt, habe ich darauf meine Aufmerksamkeit gelenkt. Was den Amphioxus betrifft, so habe ich schon oben erwähnt, dass nach meinen Befunden die Beobachtung Hatschek's unrichtig ist, und dass die Chordazellen an der Bildung der Darmwand keinen

---

[1]) Nuel. Recherches sur le développement du Petromyzon Planeri (Archives de Biologie. Tome 2. 1881).

[2]) Goette sagt ausdrücklich, dass bei Petromyzon die flache rinnenförmige Chordaanlage nicht faltenförmig, sondern sofort zu einem cylindrischen Strange zusammengezogen wird (l. c. pag. 26).

Antheil nehmen. Dasselbe lässt sich auch bei Petromyzon beobachten. Wenn die Chordaanlage nach unten verschoben wird und mit den Darmblatträndern in vorübergehende Verbindung tritt, indem sie in die Entodermzellen wie eingeschaltet erscheint, ist sie von den Entodermzellen deutlich abgegrenzt und stellt auf dem Querschnitt eine rundliche Scheibe dar. Andererseits unterscheiden sich die Chordazellen nach ihrer Gestalt und ihrem Aussehen von den Entodermzellen, so dass sie nicht verwechselt werden können. Die Chordazellen haben die Beschaffenheit von Ektodermzellen und enthalten ganz kleine Dotterpartikel; die Entodermzellen sind dagegen von den grösseren Dotterkörnchen dicht angefüllt. Es lassen sich neben der Chorda Entodermzellen sehen, die der Chorda dicht anliegen (fig. 20). Wenn ich den Ausdruck Goette's: „einzelne verlorene Zellen“ beachte, so kann ich mich dem Verdacht nicht entziehen, dass diese einzelnen der Chorda dicht anliegenden Zellen die Veranlassung zu einer solchen Vermutung geben könnten. Aber diese Zellen gehören, wie gesagt, dem Entoderm an und lassen sich von den Chordazellen nach ihrem Aussehen unterscheiden. Nie habe ich den Uebergang der Chordazellen in die Darmblattränder gesehen; auch finde ich auf meinen Präparaten keine Anhaltspunkte für eine solche Vermutung. Ich finde vielmehr, dass die dorsale Darmwand nicht nur keine Zugabe von den Chordazellen bekommt, sondern sie selbst hier unter der Chorda ihre Zellen zur Bildung der Subchordalstranges (Hypochorda) ausschaltet, was allerdings auf einem etwas späteren Stadium sich beobachten lässt.

AXOLOTL.

Ob ich gleich die Entwickelung des Axolotl von den ersten Furchungsstadien an untersucht habe, werde ich hier meine Schilderung mit dem Blastulastadium beginnen. In der Blastula bemerkt man bekanntlich eine excentrische Höhle (Furchungshöhle) und kann man die obere Hälfte, welche die Decke der Höhle bildet und aus mehreren Schichten von kleineren pigmentirten Blastomeren (Mikromeren) zusammengesetzt ist, und die untere Hälfte, die den Boden der Höhle darstellt und von den Makromeren gebildet ist, unterscheiden. Die Beobachtung der aufeinanderfolgenden Furchungsstadien zeigt deutlich, dass der Unterschied zwischen den Mikromeren und Makromeren dadurch zu Stande kommt, dass die Zellen der oberen Hälfte sich rascher vermehren, als die der unteren Hälfte. Ich muss aber auch hier hervorheben, dass die Mikromeren und Makromeren, mit anderen Worten die Zellen der oberen und der unteren Hälfte dieses Stadiums mit dem Ektoderm und Entoderm der späteren Stadien noch nicht identificirt werden können, obgleich die meisten Mikromeren spater die Ektodermzellen bilden und der grösste Theil der Makromeren in die Bildung des Entoderms aufgeht. Dazu kommt, dass die Grenze zwischen den beiderlei Elementen keine scharfe ist, und die Mikromeren nicht nur in die Makromeren allmählich übergehen, sondern auch sich zum Theil auf der unteren Fläche des Eies auf Kosten der Makromeren differenziren, wie es gleich gezeigt werden soll. Die Rede von der Unterscheidung der primären Keimschichten—des Ektoderms und Entoderms—kann nur im späteren Stadium sein, wenn es deutlich ist, welche Zellenmasse nach innen zu liegen kommt nnd das Material zur Bildung des Darmes liefert.

Was überhaupt die Unterscheidung der Keimblätter bei den Amphibien angeht, so lässt sich, ungeachtet der vielen darauf gerichteten Arbeiten, keine Uebereinstimmung in dieser Frage bemerken. Schon Goette [1]) hat darauf hingewiesen, dass bereits Rusconi und Baer je einer besonderen Grundanschauung über die Embryonalanlage der Amphibien folgten, welche später auch ihre Nachfolger in zwei Lager schied. Rusconi sah nämlich die morphologische Grundlage des Embryo in dem ganzen Dotter, dessen Centralmasse insbesondere sich in den Darm umwandle. Im Gegentheil glaubte v. Baer, dass das Froschei in Keim und Dotter, d. h. in eine morphologische Grundlage des Embryo und eine dieselbe ernährende Substanz zerfalle. Wenn man die lange Reihe der diesbezüglichen Arbeiten berücksichtigt, so kann man sehen, dass diese beiden Ansichten, manchmal etwas modifizirt, in den späteren Untersuchungen ihren Nachklang finden. Um das bekannte nicht zu wiederholen, werde ich die umfassende, einschlägige Litteratur nicht erwähnen und werde nur auf das klassische Werk Goettes über die Entwickelungsgeschichte der Unke, wo wir eine umfassende Zusammenstellung der älteren Litteratur, und auf die Untersuchungen von O. Hertwig [2]) O.

---

[1]) Goette. Die Entwickelungsgeschichte der Unke. pag. 133.

[2]) O. Hertwig. Die Entwickelung des mittleren Keimblattes der Wirbelthiere (Jenaische Zeitschrift. Bd. 15 und 16).

Schultze [1]), Schwink [2]) und A. hinweisen, wo die neuere Litteratur berücksichtigt ist. Der Schwerpunkt liegt in der Frage, aus welchen Elementen das Entoderm ensteht. Während einige Forscher (von den neueren Gasser [3]) Schwink und A.) das Entoderm aus den Dotterzellen (etwa den Makromeren der unteren Hälfte) entstehen lassen, nehmen andere an, dass die Dotterzellen nur als Nahrungsdotter funktioniren und keinen direkten Antheil an der Bildung des Embryo haben. Man hat darum die Dotterzellen als etwas besonderes vom Entoderm unterschieden. Die weitere Meinungsverschiedenheit betrifft die Frage, welche Elemente sich an der sogenannten Einstülpung betheiligen. Denn einige Forscher nehmen eine wahre Invagination (Einwanderung) von animalen resp. Ektodermzellen an und unterscheiden das Invaginationsentoderm und das Dotterentoderm (Balfour [4]), Scott und Osborn [5]) Van Bambeke [6])); andere Forscher glauben hingenen, dass an der Einstülpung nur die vegetativen Zellen Antheil nehmen können; dass eine Einwanderung von animalen Zellen um die dorsale Blastoporuslippe nicht zu erweisen sei und dass das ganze, also auch das dorsale Entoderm, welches die dorsale Wand der Invaginationshöhle bildet, durch Differenzirung aus Dotterzellen entsteht. (Schwink [7])). Schon aus dieser flüchtigen Zusammenstellung kann man sehen, wie verschiedenartig die Anlagen der primären Keimblätter der Amphibien gedeutet werden.

Ich habe schon erwähnt, dass es noch nicht möglich ist, in der Blastula des Axolotl die Anlagen der beiden primären Keimblätter zu unterscheiden. Wenn man die weiteren Entwickelungsvorgänge beobachtet, welche am Ei sich abspielen, so lässt sich sehen, dass die Mikromeren der oberen Hälfte sich ausbreiten und die untere

---

[1]) O. Schultze. Die Entwickelung der Keimblätter und der Chorda von Rana fusca. (Zeischrift für wiss. Zool. 47 Bd. 1888).

[2]) Schwink. Ueber die Entwickelung des mittleren Keimblattes und der Chorda dorsalis der Amphibien. München 1889.

[3]) Gasser. Zur Entwickelung von Alytes obstetricans. (Sitzungsberichte der Marburger Naturforsch. Gesellschaft. 1882).

[4]) Balfour. Handbuch der vergleichenden Embryologie.

[5]) Scott und Osborn. On the early development of the common newt. (Quart. Journ. of micr. Sc. 1880).

[6]) Van Bambeke. Formation des feuilles embryonnaires et de la notochorde chez les Urodeles. (Bulletin de l'Académie roy. de Belgique. 1880).

[7]) Ausser der schon citirtin Arbeit von Schwink man vergleiche noch seine vorläufige Mittheilung (Sitzungsberichte der Ges. für Morphologie und Physiologie in München. III Bd. 1888 und Biologisches Centralblatt VIII Bd. pag. 29).

Hälfte des Eies allmählich umwachsen, so dass je weiter, desto grösserer Theil der unteren Hämisphäre von den kleineren pigmentirten Zellen umwachsen wird. Einige Forscher nehmen dabei eine wahre Ausbreitung von Mikromeren an—eine Ansicht, die ich bestätigen kann, da nach meinen Beobachtungen in den umwachsenden Zellen Mitosen sich öfter sehen lassen [1]. Andere Forscher (z. B. Haussay [2]), Robinson und Assheton [3])) glauben, dass eine wahre Epibolie hier nicht existirt und dass die Ektodermzellen der unteren Eihälfte sich aus den Dotterzellen (Makromeren) in situ differenziren, wobei das Pigment darin selbständig infolge der Zellenthätigkeit hervortritt. Was diese letztere Ansicht betrifft, so habe ich zuerst angesichts der positiven anderseitigen Beobachtungen geglaubt, dass sie keinen Boden unter den Füssen hat. Jetzt aber nach der erneuten Untersuchung glaube ich annehmen zu können, dass auch dieser Process (die Differenzirung der Ektodermzellen in situ aus den Makromeren) neben der wahren Umwachsung sich konstatiren lässt. Wenn man nämlich solche Bilder vor den Augen hat, wie fig. 22 (sieh fig. 22b), so will es scheinen, dass die Umwachsung zum Theil durch Differenzirung der Zellen in situ vor sich geht.

Mit der Umwachsung vollendet sich der Process der Differenzirung der primären Keimblätter, und jetzt kann man schon die Anlagen des Ektoderms und des Entoderms unterscheiden. Es lässt sich nicht verkennen, dass die Differenzirung der beiden primären Keimblätter während des ganzen Furchungsprocesses vorbereitet wird; während der Umwachsung wird dieser Differenzirungsprocess nur fortgesetzt, indem zum Theil die schon differenzirten Ektodermzellen über die untere Hälfte hinwegwachsen, zum Theil neue Ektodermelemente aus den noch indifferenten Makromeren sich bilden. Dass diese Elemente wirklich Ektodermzellen sind, kann man sehen, wenn der Umwachsungsprocess zu Ende ist. In diesem Stadium nenne ich die oberflächlichen, kleineren pigmentirten Zellen, welche verhältnissmässig kleinere Dotterkörnchen enthalten, das Ektoderm, die inneren grösseren Zellen, welche gröbere Dotterkörner enthalten und aus welchen später der Darm entsteht, das Entoderm. Der Umwachsungsprocess, infolge dessen die Entodermanlage von der Anlage des Ektoderms sich endlich absondert, die Entodermzellen nach innen zu liegen kommen und von den Ektodermzellen umwachsen werden, entspricht der Einstülpung der Entodermzellen bei Amphioxus und kann daher als gleichwerthig (homolog) der Gastrulation betrachtet werden.

---

[1]) Dasselbe hat auch Bellonci gefunden, denn er hebt hervor, dass die karyokinetischen Figuren in den protoplasmatischen Zellen sehr häufig, in den Dotterzellen dagegen sehr selten sind. Bellonci. Blastoporo e linea primitiva dei vertebrati. Atti della R. Accademia dei Lincei. Serie terza. Memorie. Vol. XIX. 1884, pag. 86).

[2]) F. Houssay. Etudes d'embryologie sur les vertébrés. (Archives de Zoologie expérimentale 2 série. Tome 8. 1890).

[3]) A. Robinson and R. Assheton. The Formation and Fate of the Primitive Streak with Observations on the Archenteron and Germinal Layers of Rana temporaria (Quart. Journ. of Micr. Sc. vol. XXXII.

Aus der obigen Darstellung ist ersichtlich, dass die Differenzirung der Anlagen der primären Keimblätter—des Ektoderms und Entoderms—das Resultat des Furchungs- und Umwachsungsprocesses ist. Dieses Ergebniss muss ich ganz besonders hervorheben, da ich in diesem Punkte von den meisten Forschern abweiche. Ich will dabei schon jetzt vorbemerken, dass die gleich zu schildernde dorsale Einstülpung, die nach den Angaben vieler Forscher die Bildung des Entoderms einleitet, meiner Auffassung zufolge mit der Bildung des Entoderms nichts zu thun hat und nur zur Bildung der Chorda und des Mesoderms führt.

Oben habe ich gesagt, dass mit der Umwachsung sich die Differenzirung der primären Keimblätter vollendet. Das ist, streng genommen, ganz richtig, da solange der Umwachsungsprocess fortdauert, immer eine kleine Stelle vorhanden ist, wo das Ektoderm von den indifferenten Makromeren sich noch nicht differenzirt hat. Aber ehe dieser Process an der ventralen Seite zu Ende ist, beginnt die dorsale Einstülpung, welche, wie schon erwähnt, die Bildung der Chorda und des Mesoderms einleitet. Auf solche Weise trifft das Ende des einen Processes (der Differenzirung der primären Keimblätter) mit dem Anfang eines anderen (der Bildung der Anlage der Chorda und des Mesoderms) zusammen, und die Bildung dieser Anlage beginnt früher, als das Ektoderm sich am ventralen Rande differenzirt hat.

Fig. 22 soll dieses Stadium veranschaulichen. Diese Figur stellt den Medianschnitt durch das Stadium dar, welches in fig. 25 abgebildet ist. Die Linie *dv* zeigt die Richtung, in welcher dieser Schnitt geführt war. Die Abbildung (fig. 22) ist in Bezug auf die spätere Längsachse des Thieres orientirt; obgleich die natürliche Lage des Eies im Wasser eine solche ist, dass die Eihälfte, welche die schwerere Dotterzellenmasse enthält (auf der Abbildung die rechte Hälfte), nach unten, die entgegengesetzte Hälfte, welche die etwas modifizirte (von den Entodermzellen umgebene) Furchungshöhle enthält, nach oben gekehrt ist. Man sieht auf der Oberfläche des Eies das etwa zweischichtige Ektoderm, dessen Zellen pigmentirt sind und, wie schon oben erwähnt, von den inneren Entoderm—resp. Dotterzellen sich merklich unterscheiden. Nur auf der Strecke zwischen *c* und *b* fehlt das Ektoderm, da es sich hier noch nicht differenzirt hat. Auf solche Weise ist das Material für die Ektoderm- und Entodermanlage nur auf der Strecke zwischen *c* und *b* nicht gesondert, an den übrigen Stellen sind die Ektodermzellen von den Entodermzellen deutlich zu unterscheiden. An der Stelle *c* sieht man einen echten Umschlagsrand, an welchem die Ektodermzellen umbiegen und nach innen wachsen. Uebrigens ist das, streng genommen, keine Einstülpung, denn es wird nur das Umbiegen und Hineinwachsen der Ektodermzellen beobachtet, wie aus der Abbildung deutlich zu sehen ist (fig. 22). Dass diese hineinwachsenden Ektodermzellen auf diesem Stadium von den darunter liegenden Entodermzellen sich deutlich unterscheiden lassen, braucht angesichts der erwähnten Abbildung kaum hervorgehoben zu werden.

Es lässt sich also eine echte Einwanderung von Ektodermzellen um den dorsalen Umschlagsrand, oder, wie man sich gewöhnlich in der Sprache der Gastrulationstheorie ausdrückt, um die sogenannte dorsale Blastoporuslippe beobachten. Ich muss dabei im Widerspruch mit vielen Forschern hervorheben, dass die Entoderm- resp. Dotterzellen an dieser Einwanderung oder, wenn man will, an dieser dorsalen Einstülpung keinen Antheil nehmen. Es ist hier um so leichter zu bemerken, als die Entodermzellen in der Region, wo das Hineinwachsen der Ektodermzellen stattfindet, ganz passiv sind. Man kann sehen, dass die Dottermasse hier nur in die Zellenterritorien getheilt ist, aber die Zellen sind hier noch nicht abgerundet und zeigen keine Merkmale irgend welcher Verschiebung. Das ist um so deutlicher zu sehen, als etwas nach vorn die Entodermzellen schon einen anderen Charakter haben. Sie werden hier kleiner und abgerundet, und aus der Lagerung der Zellen in der Region der Furchungshöhle kann man sehen, dass die Entodermzellen hier eine bedeutende Verschiebung erfahren haben. Früher nämlich (in dem Blastulastadium) war diese Höhle oben von den animalen resp. Ektodermzellen begrenzt, jetzt wird auch die Decke der Höhle von den Entodermzellen gebildet. Diese Aenderung konnte nur infolge der bedeutenden Verschiebung der Entodermzellen zu Stande kommen. Später wird diese Furchungshöhle infolge der weiteren Verschiebung der Entodermzellen ganz zum Schwunde gebracht oder sie tritt, wie es weiter gezeigt werden soll, in Kommunikation mit der sich bildenden Darmhöhle.

Die Verschiebung der Entodermzellen lässt sich also in diesem Stadium konstatiren, aber nicht in der Region, wo die dorsale Einstülpung beginnt. Im Gegentheil ist gerade in dieser Region jede Verschiebung oder Einstülpung der Entodermzellen ganz ausgeschlossen. Wenn man die Stadien, welche zwischen dem Blastulastadium und dem Stadium, welches in fig. 22 abgebildet ist, liegen, Schritt für Schritt beobachtet, so kann man sehen, dass die Einwanderung der Ektodermzellen und die Verschiebung der Entodermzellen zwei verschiedene und von einander unabhängige Vorgänge sind. Die Einwanderung von Ektodermzellen beginnt an der Stelle, die das Hinterende des Embryo markirt; die Verschiebung der Entodermzellen beginnt im Gegentheil im vorderen Theile. Wie die weiteren Stadien lehren, bildet das Hineinwachsen der Ektodermzellen die zusammenhängende ektoblastogene Anlage der Chorda und des Mesoderms; die Verschiebung der Entodermzellen führt zur Bildung der Darmhöhle, die infolge des Auseinanderweichens der Entodermzellen entsteht. Es sind also zwei verschiedene Processe, die auseinanderzuhalten sind.

Dieses Ergebniss muss ich besonders hervorheben, da diese zwei Processe bis jetzt mit einander verwechselt wurden. Dadurch erklärt sich die scharfe Meinungsverschiedenheit zwischen den verschiedenen Forschern. Ich habe schon erwähnt, dass einige Forscher das Invaginationsentoderm und Dotterentoderm unterscheiden· das erstere soll durch Einstülpung, das letztere durch Differenzirung der Dotterzellen entstehen. Aus dem obigen ist ersichtlich, dass das, was diese Forscher als Invaginationsentoderm (das dorsale Entoderm) bezeichnen, meiner Auffassung zufolge das hineingewachsene Ektoderm ist. Dass diese hineingewachsenen Zellen sich von den oberflächlichen Ektodermzellen in nichts unterscheiden und am Umschlagsrande in dieselben übergehen und deren Fortsetzung bilden, habe ich schon erwähnt. Dann finde ich keinen Grund die Ektodermzellen, die nach innen einwandern, als Entodermzellen zu bezeichnen: es ist ganz verkehrt, sich vorzustellen, dass das Ektoderm sich einstülpt und einen Theil des Entoderms bildet. Ich finde eine Stütze für meine Auffassung in der Angabe der meisten Forscher, die ich selbst bestätige, nämlich dass die sogenannte Invaginationshöhle dorsal und ventral von verschiedenen Zellen umgeben ist: ventral liegen die mannigfach geformten grösseren Dotterzellen, dorsal—die anders beschaffenen Zellen. Aber während andere Forscher darin einen Unterschied zwischen dem dorsalen resp. Invaginationsentoderm und dem Dotterentoderm erblichen, sehe ich einen Unterschied zwischen den hineinwachsenden Ektodermzellen und den echten Entodermzellen.

Die Ansicht einiger Forscher, dass die vegetativen Zellen an der Einstülpung Antheil nehmen, habe ich schon zurückgewiesen. Nun bleibt es übrig, noch eine Ansicht zu betrachten. Ich habe schon erwähnt, dass einige Forscher, z. B. Schwink, behaupten, dass eine Einwanderung von animalen Zellen um die dorsale Blastoporuslippe nicht zu erweisen sei und dass das ganze, also auch das dorsale Entoderm, welches die dorsale Wand der Invaginationshöhle bildet, durch Differenzirung aus Dotterzellen entsteht.

Da ich die Einwanderung von animalen Zellen konstatiren konnte, so muss ich gegen die erste Hälfte dieser Behauptung einfach bemerken, dass diese Forscher eine solche Einwanderung übersehen haben. Was die zweite Hälfte der Behauptung betrifft, so habe auch ich gefunden, dass an der Differenzirung des Entoderms keine Einstülpung sich betheiligt und dass das ganze Entoderm durch Differenzirung aus Dotterzellen entsteht. Der Unterschied zwischen mir und Schwink besteht darin, dass jener Theil, welchen er als dorsales Entoderm bezeichnet, meiner Ansicht nach die ektoblastogene dorsale Platte ist, die der Chorda und dem Mesoderm Ursprung giebt, und dieser Theil entsteht durch Einwanderung von animalen Zellen. Auch Houssay sagt: „Il n'y a pas d'hypoblaste d'invagination, c'est à dire la paroi dorsale de l'intestin ne vient pas du dehors, mais s'organise sur place“ (l. c. pag. 177). Beide Forscher haben insofern Recht, als sie behaupten, dass die Einstülpung sich weder an der Entstehung des Entoderms, noch an der Bildung des Darmes betheiligt. Dass die Einwanderung von animalen Zellen einer besonderen und zwar ektoblastogenen Anlage Ursprung giebt, haben sie nicht bemerkt, zumal, wie es weiter gezeigt werden soll, auch die Entoderm- resp. Dotterzellen an der Bildung des Mesoderms Antheil nehmen und sich zu der ektoblastogenen Anlage gesellen.

Jetzt, nachdem ich die wichtigsten Punkte hervorgehoben und meine Stellung gegenüber anderen Forschern auseinandergesetzt habe, will ich den ganzen Hergang zusammenhängend schildern, wobei ich auf die Aehnlichkeit mit den entsprechenden Vorgängen bei Petromyzon im voraus hinweisen möchte. Wenn wir mit dem Blastulastadium beginnen, so lässt sich vor allem die Ausbreitung der Mikromeren über die Makromeren oder, wie wir jetzt nach der geübten Analyse sagen können, die Umwachsung der Entodermzellen durch die Ektodermzellen beobachten. Diese Umwachsung, die zu der definitiven Differenzirung der Anlagen der primären Keimblätter führt, geschieht zum Theil durch echte Ausbreitung der Ektodermzellen, zum Theil durch Differenzirung derselben in loco aus den noch indifferenten Makromeren. Nachdem diese Umwachsung schon vorgeschritten ist, kann man sehen, dass, während an den übrigen Stellen die Umwachsung gleichmässig weiter vor sich geht, an einer Seite, die zur dorsalen Seite des Embryo wird oder, wie Born sich ausdrückt, „in der dorsalen Hälfte des Meridians der zukünftigen Medianebene“ [1]) dieser Vorgang sistirt und infolge dieser Sistirung die Anhäufung von Zellen sich bildet, welche anstalt sich über die äussere Eioberfläche auszubreiten, nach innen einzuwandern beginnen und auf solche Weise die dorsale Platte bilden. Ebenso wie Goette das bei Petromyzon gefunden, finde ich auch beim Axolotl, dass die Umwachsung an diesem Umschlagsrande in eine rückläufige Bewegung der inneren Zellschicht übergeht, die man bis jetzt als Einstülpung bezeichnet hat. Dass keine echte Einstülpung resp. Einsenkung dabei sich bemerken lässt, liegt auf der Hand. In Bezug auf Bestimmung der Natur der nach innen hineinwachsenden Zellen muss ich folgendes bemerken. Wenn diese Zellen über die Eioberfläche sich auszubreiten fortsetzten, so würden sie mit Fug und Recht als Ektodermzellen bezeichnet werden. Da sie an der Bildung des Darmes keinen Antheil nehmen, so liegt kein Grund vor, sie für die Entodermzellen zu halten. Darum halte ich die von diesen Abkömmlingen des Ektoderms gebildete dorsale Platte für eine ektoblastogene Anlage.

Einige Forscher geben an, dass diese dorsale Einstülpung an der Stelle zuerst auftritt, welche dem Aequator der Blastula entspricht und dass der Umschlagsrand sich nur später nach unten verschiebt. Dagegen muss ich einwenden, dass dies keineswegs der Fall ist, da die Einwanderung der Ektodermzellen nur dann beginnt, wenn die Umwachsung schon vorgeschritten ist, und wenigstens zwei Drittel der Eioberfläche umwachsen sind, wenn also die Ektodermzellen auch an der künftigen dorsalen Seite sich etwas nach unten verschoben haben. Ich kann entschieden behaupten, dass die dorsale Einstülpung an einer Stelle beginnt, welche näher dem unteren Pole, als dem Aequator der Blastula liegt. Ich werde noch Gelegenheit haben, auf diese Frage näher einzugehen.

---

[1]) Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. I Band pag. 491.

Auf fig. 22 lässt sich zwischen der vom dorsalen Umschlagsrand aus hineinwachsenden dorsalen Platte und der passiven Dotterzellenmasse eine Trennungslinie resp. Trennungsspalt bemerken. Man sieht gewöhnlich darin die Invaginationshöhle oder die erste Anlage der Darmhöhle. Dagegen muss ich einwenden, dass diese Trennungslinie nur eine Grenze zwischen der sich nach vorn bewegenden ektodermalen dorsalen Platte und der darunter liegenden passiven Entodermzellenmasse ist [1]). Die Invaginationshöhle lässt sich beim Axolotl überhaupt nicht beobachten. Was die Darmhöhle betrifft, so giebt es auf diesem Stadium noch keine solche. Sie bildet sich später durch Auseinanderweichen der Entodermzellen, mit anderen Worten, erst infolge des Auseinanderweichens dieser Zellen entsteht unterhalb der dorsalen Platte eine echte Höhle, die zur Darmhöhle wird.

Wie jeder der Sache kundige Leser wohl schon bemerkt hat, lassen meine Beobachtungen die entgegengesetzten Ansichten verschiedener Forscher zum Theil versöhnen. Nach der Ansicht einiger Forscher soll die Urdarmhöhle der Amphibien durch Invagination sich bilden, und zwar wird sie theils von Dotterzellen, theils von eingestülpten Ektodermzellen ausgekleidet; nach der Ansicht anderer bildet sich die Darmhöhle in situ durch Auseinanderweichen der Entoderm- resp. Dotterzellen. Mit den ersteren kann ich die Einwanderung resp. Einstülpung der Ektodermzellen, mit den letzteren die Bildung der Darmhöhle ausschliesslich durch Auseinanderweichen der Entodermzellen konstatiren. Erstere haben die Einwanderung der Ektodermzellen richtig bemerkt, aber, ohne den Process der Bildung der Darmhöhle näher zu analysiren, unrichtig geschlossen, dass diese Einwanderung zur Bildung der Darmhöhle führt. Letztere haben den Bildungsmodus der Darmhöhle richtig erkannt, aber die Einwanderung der Ektodermzellen merkwürdigerweise übersehen oder geglaubt, dass sie hier nichts zu thun hat. Nach meinen Befunden schliessen diese beiden Processe einander nicht aus, sondern lassen sich gleichzeitig beobachten. Dass die Einwanderung der Ektodermzellen wirklich existirt und dabei mit der Bildung des Darmes nichts zu thun hat, kann man auch in den späteren Stadien sehen.

---

[1]) Man vergleiche darüber die Ansicht von **Robinson** und **Assheton** und die Darstellung von **Bellonci**.

Wenn man die aufeinander folgenden Stadien auf den lebenden Eiern beobachtet, so bekommt man folgende Bilder zu Gesicht (fig. 25, 26, 27). Auf der fig. 25 sieht man, dass der noch nicht umwachsene weisse Theil des Eies ziemlich gross ist und auf einer Seite (auf der Abbildung oben) von einer dunklen halbmondförmigen Linie scharf umgrenzt ist, seitlich und unten allmählich in den umwachsenden dunklen Theil übergeht. Die Sagittalschnitte dieses Stadiums lehren, was diese dunkle halbmondförmige Linie bedeutet. (Siehe den Medianschnitt fig. 22). Während nämlich an den übrigen Stellen der Grenze zwischen dem weissen und dunklen Theil des Eies (also seitlich und unten) nur die Umwachsung der Entodermzellen durch Ektodermelemente sich beobachten lässt (fig. 22*b*), kann man längs der erwähnten halbmondförmigen Linie das Umbiegen und die Einwanderung der Ektodermzellen nach innen sehen (fig. 22*c*). Mit anderen Worten, während wir seitlich und unten einen Umwachsungsrand sehen, geht der Umwachsungsrand oben längs der erwähnten Linie in einen Umschlagsrand über. Die dunkle halbmondförmige Linie der fig. 25 ist also nur der Ausdruck eines Umschlagsrandes, nur ein äusseres Kennzeichen, dass an dieser Stelle die Einwanderung der Ektodermzellen nach innen stattfindet.

Auf der fig. 26 kann man sehen, dass der nicht umwachsene weisse Theil des Eies kleiner geworden und oben und seitlich von einer dunklen hufeisenförmigen Linie umgrenzt ist, unten unmerklich in den dunklen Theil übergeht. Die Schnitte zeigen auch hier unten einen Umwachsungsrand, oben und seitlich längs der hufeisenförmigen Linie einen echten Umschlagsrand. Die hufeisenförmige Linie ist also auch hier nur der äussere Ausdruck eines Umschlagsrandes und der Einwanderung der Ektodermzellen. Da, wo unten diese Linie aufhört, lässt sich mehr kein Umschlagsrand, sondern nur ein Umwachsungsrand sehen. Aus der Vergleichung der fig. 25 und 26 ersieht man, dass mit der fortdauernden Umwachsung der Umschlagsrand mehr und mehr von beiden Seiten nach unten übergeht, mit anderen Worten, je weiter die Umwachsung vor sich geht, ein desto grösserer Theil des Umwachsungsrandes in den Umschlagsrand übergeht.

Auf der fig. 27 sieht man, dass der weisse Dotterpfropf von einer dunklen kreisförmigen Linie umgrenzt ist. Die Schnitte lehren (siehe den Medianschnitt fig. 23 [1]), dass sowohl oben, wie unten ein echter Umschlagsrand und die Einwanderung der Ektodermzellen zu bemerken ist. Der ganze Umwachsungsrand ist jetzt in den Umschlagsrand übergegangen; die dunkle kreisförmige Linie ist also auch hier der Ausdruck des Umschlagsrandes. In den folgenden Stadien tritt nur insofern eine Aenderung ein, als der Dotterpfropf oder, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, der Blastoporus von den einander entgegenwachsenden Umwachsungs—resp. Umschlagsrändern allmählich verengert wird.

Es lässt sich also der echte Umschlagsrand und die Einwanderung der Ektodermzellen nicht nur dorsal (au der sogenannten dorsalen Blastoporuslippe), sondern auch seitlich und ventral beobachten. Dieser Vorgang ist überall sehr deutlich und lässt sich darum nicht verkennen. Dass dieser Vorgang andererseits mit der Bildung der Darmhöhle in keiner Beziehung steht, kann man ausser dem obigen noch daraus sehen, dass, während die Einwanderung der Ektodermzellen und der Umschlagsrand sowohl dorsal wie seitlich und ventral zu sehen sind, eine Höhle, die nach aussen sich oeffnet und zur Darmhöhle wird, nur an der dorsalen Seite, unterhalb der vom dorsalen Umschlagsrande aus hineingewachsenen dorsalen Platte sich bildet, und zwar durch Auseinanderweichen der Entodermzellen, also durch einen anderen und vom ersteren unabhängigen Vorgang.

Es ist zu beachten, dass die Blastulahöhle auf den fig. 23 und 24 eine kleine nach unten verschobene Höhle darstellt, die von der neuen durch Auseinanderweichen der Zellen sich bildenden Höhle nur durch eine Zellreihe getrennt ist. Uebrigens kann man auf diesem Stadium, streng genommen, nicht die Blastulahöhle unterscheiden. Denn einerseits ist die bedeutend reducirte Blastulahöhle insofern modificirt, als sie infolge der Zellverschiebung jetzt ganz von den Entodermzellen umgrenzt ist. Andererseits konnte ich beim Axolotl, ebenso wie O. Schultze [2]) beim Frosch, konstatiren, dass die dünne Scheidewand zwischen der Blastula- und Urdarmhöhle manchmal einreisst, wodurch beide Höhlen in Kommunikation treten.

---

[1]) Ler Schnitt, welcher in fig. 23 abgebildet ist, ist in der Bichtung *dv* (fig. 27) geführt.

[2]) O. Schultze. Zur ersten Entwickelung des braunen Grasfrosches. (Festschrift A. v. Kölliker 1888. pag. 277).

Wenn man fig. 22 mit den fig. 23 und 24 vergleicht, so kann man sehen, dass auf den letzteren die Einwanderung von Ektodermzellen auf der dorsalen Seite (vom dorsalen Umschlagsrande aus) bedeutend fortgeschritten ist. Im vorderen Theil der dorsalen Platte ist es sogar unmöglich zwischen den hineinwachsenden Elementen und den sich in loco vermehrenden Entodermzellen eine Grenze zu ziehen. Aber es ist hervorzuheben, dass in den früheren Stadien eine solche Grenze scharf zu unterscheiden war (fig. 22). Die primitiven Verhältnisse haben sich auch in so fern geändert, als die auseinanderweichenden Entodermzellen auf diesem Stadium so gelagert sind, dass die seitlichen Theile der dorsalen Platte, die in die Bildung des Mesoderms aufgehen, von den Entodermzellen unterwachsen sind, während der mittlere Theil der Platte, aus welcher die Chorda sich bildet, von diesen Elementen nicht unterwachsen ist und darum an der Begrenzung der Höhle Antheil nimmt. Diese Verhältnisse kann man auf unseren beiden Sagittalschnitten sehr deutlich sehen. Auf dem Medianschnitt (fig. 23) ist die dorsale Platte von keinen Entodermzellen unterwachsen und ist frei gegen die Höhle gekehrt. Auf dem seitlichen Sagittalschnitt (fig. 24) ist sie degegen von den Entodermzellen unterwachsen, und in der Nähe des Umschlagsrandes kann man die Grenze zwischen den Ektodermzellen und Entodermzellen sehr deutlich unterscheiden. Diese Varhältnisse kann man auch auf den Querschnitten der entsprechenden Stadien sehr gut sehen. Um die Zahl der Tafeln nicht zu vermehren, musste ich die Abbildungen von Querschnitten weglassen; ich kann aber mich in dieser Hinsicht auf die schönen Abbildungen von Bellonci beziehen [1]. Ich glaubte dieser Abbildungen um so mehr entbehren zu können, als diese Verhältnisse hier an das erinnern, was wir schon bei Petromyzon gesehen haben, und darum kann ich bei der Schilderung der Bildung der Chorda und des Mesoderms beim Axolotl zum Theil auf die entsprechenden Abbildungen von Petromyzon hinweisen.

Meine Präparate lehren in Uebereinstimmung mit den Abbildungen von Bellonci, dass die hineinwachsende dorsale Platte zuerst mehrschichtig ist. Das kann man ebensowohl auf Längs—, wie auf Querschnitten sehen. Infolge der Verschiebung und Gruppirung der Zellen stellt dann der mittlere Theil der Platte, aus welchem sich die Chorda bildet, auf dem Querschitt eine vertikal gestellte Zellenreihe, während die seitlichen Zellen, die in die Bildung des Mesoderms aufgehen, zwei—oder mehrschichtig bleiben. Später werden auch die seitlichen Theile dünner, wahrscheinlich infolge der weiteren Verschiebung der Mesodermzellen nach vorn und unten.

---

[1] Man vergleiche auch die Abbildungen von Querschnitten von Axolotl in der oben citirten Arbeit von Houssay und von Triton in der letzten Arbeit von Goette über die Entwickelungsgeschichte des Flussneunauges.

Ich muss also für Amphibien das wichtige Ergebniss, zu welchem Goette gekommen, bestätigen, nämlich, dass die Chordaanlage und die beiden Mesodermplatten ursprünglich eine ununterbrochen zusammenhängende Platte (meine dorsale Platte) bilden, worin die Chordaanlage sich nur später von Mesodermplatten trennt. Von einer ursprünglichen paarigen Anlage des Mesoderms, wie sie O. Hertwig schildert, kann hier keine Rede sein. Wie aus dem obigen erhellt, stellt die paarige Anlage des Mesoderms kein ursprüngliches Stadium der Mesodermbildung dar, sondern ist vielmehr als Resultat der secundären Differenzirung der dorsalen Platte zu bezeichnen, da die paarige Anlage des Mesoderms nur infolge der Trennung des mittleren Theiles der Platte von den seitlichen Theilen derselben zum Vorschein kommt.

Bekanntlich ist über die Bildung der Chorda und des Mesoderms bei den Amphibien ein lebhafter Streit zwischen den verschiedenen Forschern und namentlich zwischen Goette einerseits und Calberla und O. Hertwig andererseits geführt worden. Während nämlich Goette die Chorda aus einer zusammenhängenden Anlage mit den Mesodermplatten herleitet, wollen Calberla und O. Herwig dieselbe aus dem inneren Keimblatt (Chordaentoblast) ableiten; was das mittlere Blatt betrifft, so soll es nach O. Hertwig vom Blastoporus an dorsal neben dem „Chordaentoblast“ aus der Urdarmwand in Gestalt paariger Anlagen zwischen Ektoderm und Entoderm hineinwachsen. Goette selbst, sowie später O. Schultze haben zur Genüge gezeigt, dass Calberla und Hertwig das für die Entwickelung der Chorda beweisende Stadium nicht nur übersehen, sondern überhaupt nicht gesehen haben. In seiner letzten Petromyzonarbeit hat Goette auch die von Scott und Osborn, sowie von Lampert geäusserte Ansicht, dass das Mesoderm der Urodelen bereits während der Einstülpung aus zwei getrennten Platten besteht, in völlig richtiger Weise widerlegt, indem er gezeigt hat, dass die jüngsten von diesen Forschern beobachteten Stadien der späteren (eben der dritten von Goette beschriebenen) Entwickelungsstufe entsprechen. Dasselbe gilt für die Beobachtungen von O Hertwig, der in seiner Arbeit auch von den späteren Zuständen ausgeht. Auch Bellonci findet, dass die Chorda und die Mesodermplatten aus einer zusammenhängenden Zellenplatte entstehen. In dieser Polemik muss ich mich entschieden auf die Seite von Goette, O. Schultze und Bellonci stellen.

In seiner Arbeit „Urmund und Spina bifida" versucht O. Hertwig seine Auffassung gegen die scharfe Kritik von Goette aufrecht erhalten und verweist dabei auf die neueste Arbeit von Schwink „Ueber die Entwickelung des mittleren Keimblattes und der Chorda dorsalis der Amphibien" wie auf eine Stütze seiner Ansicht. Ich muss darum auf diese Arbeit etwas eingehen. O. Hertwig macht mit Recht aufmerksam auf die grosse Uebereinstimmung zwischen den von Schwink und den von ihm (Hertwig) gegebenen Bildern der Urodelen- und Anurenentwickelung. Ich muss hinzufügen, dass die Uebereinstimmung zwischen den beiden Arbeiten sich auf die Bilder nicht beschränkt, sondern überhaupt so gross ist, dass Schwink sogar denselben Fehler begeht, welchen schon Hertwig und andere Forscher begangen haben. Schwink findet nämlich, dass bei Triton die Chorda aus einer Falte des Chordaentoblastes gebildet wird, während seitlich davon der Mesoblast als paarige Doppellamelle seinen Ursprung nimmt. Wenn man aber seine Darstellung und seine Abbildungen berücksichtigt, so lässt sich sehen, dass er die früheren Stadien, wo die zusammenhängende dorsale Platte, aus welcher sich die Chordaanlage und die beiden Mesodermplatten später differenziren, mehrschichtig ist, ganz unbeachtet gelassen und in seinen Schlüssen von den späteren Stadien ausgeht. Ob Schwink mit diesem Ignoriren der früheren Stadien die Auffassung Hertwig's bestätigen kann, ist angesichts der anderseitigen Angaben von Goette, Bellonci, Houssay und mir sehr zweifelhaft. Noch schlimmer für die Hertwig'sche Auffassung stehen die Sachen bei den Anuren. Denn hier findet auch Schwink, wie es Goette und O. Schultze zuvor gefunden haben, dass die Chorda und das Mesoderm sich aus der gemeinsamen Anlage durch Abspaltung bilden.

Aber Schwink versucht dieser unzweideutigen Angabe eine ganz unerwartete Wendung zu geben. Das dazu dienende Raisonnement ist so eigenthümlich, dass ich den Verfasser selbst reden lasse:

„Gelangte ich mithin“, sagt er, „in den frühen Stadien zu einer von der Anschauung Hertwig's abweichenden Erklärung der Chorda- und Mesoblast-Entstehung bei Anuren, so muss ich für die späteren Stadien ausdrücklich die volle Uebereinstimmung betonen zwischen den Resultaten meiner Untersuchungen und denen Hertwig's bezüglich der Entwickelung des Mesoblast und bezüglich der Bildung der Chorda aus einem Chordaentoblast“. (l. c. pag. 44).

Dass die Zustände in den späteren Stadien andere sind, als in den früheren, haben schon viele Forscher hervorgehoben, aber Schwink will nicht mehr und nicht weniger als das beweisen, dass die späteren Stadien in diesem Falle für die Phylogenese ausschliesslich beweisend sind, dass die früheren Stadien hier überhaupt gar nichts beweisen. Um zu einem so sonderbaren Schlusse mit Schwink zu gelangen, „müssen wir“ mit ihm eine ganze Reihe von zum Theil dunklen und ganz unverständlichen Sätzen „acceptiren“. Ich lasse wieder den Verfasser selbst reden. „Wir müssen die Entwickelung der Chorda (wie ja auch des Mesoblast) in diesen frühen Stadien einfach als ontogenetische Thatsache acceptiren und können vorerst eine Entscheidung über die Zugehörigkeit der Chordaanlage in der Schwebe, resp. dem Uebereinkommen überlassen“ (l. c. pag. 44). Weiter „müssen wir die Entwickelung des Mesoblast und der Chorda bei Triton überhaupt, bei den Anuren für die späteren Stadien als die ursprüngliche, palingenetische betrachten, während sie in den jüngsten Stadien der Anuren abgekürzt, durch cänogenetische Vorgänge gefälscht erscheint“ (l. c. pag. 35). Gegen den eventuellen Einwand, dass „die jüngsten Stadien die entscheidenden sind und nicht die älteren“, glaubt Schwink betonen zu müssen, „dass man die jüngsten Stadien der Anuren nicht direkt vergleichen kann mit den jüngsten der Urodelen“ (l. c. pag. 35). Wenn man aber berücksichtigt, dass er die jüngsten Stadien der Urodelen unbeachtet gelassen hat, so lässt sich sehen, dass diese seine jüngsten Stadien nur die jüngsten von ihm beobachteten Stadien sind, die den späteren von anderen Forschern beobachteten entsprechen. Das ganze Raisonnement ist ein Beispiel der modernen phylogenetischen Auseinandersetzung, wobei mit „Palingenese“ und „Cenogenese“ geradezu leichtfertig gespielt wird: was für die Theorie pass, ist „Phylogenese“, was nicht passt—„Cenogenese“, und es werden auf solche Weise die palingenetischen Zustände nach Belieben auf den späteren Stadien „auf das deutlichste und viel besser als auf früheren“ aufgefunden. Auch Born hat in seinem dankenswerthen Referate darauf aufmerksam gemacht. Er sagt darüber: „Schwink bezeichnet dies als „Caenogenese“ und findet, dass es bei älteren Anurenlarven dicht vor dem Urmunde eine Stelle gäbe, an der Mesoblast und Chorda genau nach dem palingenetischen Modus der Tritonen entstünden. Die Schwierigkeit liegt aber darin, dass derselbe „caenogenetische“ Bildungsgang, wie bei den Anuren, von allen neueren Arbeiten für die Cyclostomen, Teleostier und Ganoiden angegeben wird. Auch für ein „urodeles“ Amphib, für den Axolotl, wird genau dieselbe Bildungsweise von Houssay behauptet“ [1]).

Ich glaube, die oben angeführten Citaten werden genügen, um darzuthun, wie wenig die so willkürlich und unrichtig gedeuteten Angaben von Schwink geeignet sind, um die erschütterte Auffassung O. Hertwig’s zu stützen.

Ich bestätige, wie gesagt, die Angabe von Goette, dass die beiden Mesodermplatten ursprünglich nicht paarig angelegt sind, sondern aus einer zusammenhängenden dorsalen Zellenplatte entstehen. Ich weiche dabei von Goette darin ab, dass ich die dorsale Platte, welche er das dorsale Entoderm nennt, für eine ektodermale Bildung halte. Aber das Mesoderm entsteht hier nicht nur aus den hineinwachsenden Elementen der dorsalen Platte, sondern auch aus den darunter liegenden Entodermzellen. Indem nämlich die dorsale Platte nach innen hineinwächst, gesellen sich zu deren Zellen die unmittelbar darunter liegenden kleineren Entodermzellen. Der Process geht ebenso vor sich, wie wir es bei Petromyzon gesehen haben. Diese Verhältnisse kann man sowohl auf Quer-, wie auf Sagittalschnitten sehen, welche in einiger Entfernung von der Medianebene geführt sind. In der fig. 24, welche einen solchen Sagittalschnitt darstellt, sieht man, dass es schwer ist eine scharfe Grenze zwischen den hineinwachsenden Elementen, der dorsalen Platte und den Entodermzellen zu ziehen. Insbesondere gilt dies für die vordere Region der dorsalen Platte. Das kommt dadurch zu Stande, dass die Entodermzellen sich in dieser Region noch auf den früheren Stadien vermehren und darum kleiner werden. Ueberhaupt kann man auf den früheren Stadien die hineinwachsenden Ektodermzellen von den inneren Entodermzellen dadurch unterscheiden, dass die ersteren kleinere gewöhnlich pigmentirte Elemente darstellen, welche auch kleinere Dotterkörnchen enthalten, als die letzteren. Indem aber die letzteren sich weiter vermehren und im Zusammenhange damit die Dotterkörnchen darin verbraucht werden, werden sie allmählich nach der Grösse und dem histologischen Charakter den hineinwachsenden ektodermalen Zellen sehr ähnlich. Dadurch wird der Unterschied und die scharfe Grenze zwischen den beiderlei Elementen, die auf den früheren Stadien nicht zu verkennen war, später allmählich verwischt. Diese Vermehrung und Verkleinerung der Entodermzellen kann man als Vorbereitung des Materiales für den entodermalen Theil des Mesoderms, der an dessen ektodermalen Theil anschliesst, betrachten. Die Vermehrung der Zellen und der damit im Zusammenhange stehende Verbrauch der Dotterkörnchen, mit denen die Entodermzellen dicht erfüllt sind, sind vielleicht nothwendig, um die Zellen in den Stand zu setzen, wo sie zu einer verschiedenartigen Differenzirung, welche die Mesodermzellen später erfahren, genügend vorbereitet sind.

---

[1]) Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. I Bd. 1891. pag. 508.

Dieser gemischte Charakter des Mesoderms lässt sich nicht nur an der dorsalen Seite, sondern auch an anderen Stellen des Keimes beobachten. Es wurde oben schon erwähnt, dass der Umwachsungsrand allmählich in den Umschlagsrand übergeht und dass längs der ganzen kreisförmigen Umschlagslinie sich das Umbiegen und Hineinwachsen der Ektodermzellen nach innen konstatiren lässt. Diese vom Umschlagsrande nach innen hineinwachsenden Zellen bilden die ektoblastogene Anlage des Mesoderms. Die Einwanderung der Ektodermzellen und deren Betheiligung an der Bildung des Mesoderms kann auch an der ventralen Seite keinem Zweifel unterliegen. Aber auch hier bildet sich das Mesoderm nicht ausschliesslich aus den einwandernden Ektodermzellen, sondern auch zum Theil aus den inneren Entodermzellen. Um sich davon ganz zu überzeugen, muss man wieder zu den früheren Stadien zurückkehren. Auf der fig. 22, wo noch kein ventraler Umschlagsrand vorhanden ist, kann man sehen, dass die Entodermzellen, die an der ventralen Seite (*v*) des Keimes dicht an dem oberflächlichen Ektoderm liegen, kleiner sind, als die etwas nach oben liegenden Dotterzellen. Es ist nicht zu verkennen, dass die Zellen sich hier rege vermehren und darum kleiner werden. Wenn man spätere Stadien berücksichtigt, so kann man deutlich sehen, dass diese Abkömmlinge von Entodermzellen an der Bildung des ventralen Mesoderms Antheil nehmen. Es beginnt also die Vorbereitung des Materiales für das entodermale Mesoderm sehr früh, früher als dessen ektodermaler Theil vom Umschlagsrande hineinzuwachsen beginnt. Wenn auf den folgenden Stadien auch an der ventralen Seite der Umschlagsrand zum Vorschein kommt und die Einwanderung von Ektodermzellen, die hier später, als an der dorsalen Seite beginnt, sich beobachten lässt, ist das aus kleineren Zellen bestehende Material für das entodermale Mesoderm zum Theil fertig. Beim Beginn dieser Einwanderung kann man sehr deutlich diese zwei Quellen des Mesoderms unterscheiden: einerseits die einwandernden ektodermalen Zellen, andererseits die sich in loco differenzirten entodermalen Zellen. Indem die ersteren weiter hineinwachsen, schieben sich die angrenzenden Zellen der beiderlei Anlagen zwischen einander ein, und da die beiderlei Zellen sich jetzt nach der Grösse und dem histologischen Charakter von einander wenig unterscheiden und der Unterschied zwischen ihnen je weiter, desto weniger deutlich wird, so bilden endlich beide verschiedene Anlagen eine zusammenhängende Anlage, wo nunmehr keine Grenze zwischen den ektoblastogenen und entoblastogenen Zellen zu bemerken ist. Nur dadurch kann ich mir erklären, dass viele Forscher den verschiedenen Ursprung und diese zwei Quellen des Mesoderms weder erkannt, noch unterschieden haben, indem einige Forscher ausschliesslich die erste Quelle, andere die zweite beachteten.

Vielleicht sind daran Schuld die theoretischen Gründe, die eine einheitliche, zum Theil schablonenhafte Auffassung über die Entstehung des Mesoderms postuliren. Es wäre hier der Platz, an der Hand der vorliegenden Untersuchung zu prüfen, ob und in wie weit die Mesodermbildung bei unserem urodelen Amphib auf eines der vorgeschlagenen Schemata zurückzuführen sei. Auf die Coelomtheorie brauche ich nach der umständlichen Kritik Goette's kaum einzugehen. Ich kann nur hervorheben, dass ich hier weder paarige Anlage des Mesoderms, noch irgend welche Spuren einer Ausstülpung gesehen habe. Es ist um so mehr Wunder zu nehmen, dass O. Hertwig seine Auffassung hauptsächlich auf seine an Amphibien angestellten Untersuchungen stützt, wo die Beobachtung gerade das Gegentheil beweist, denn hier finden wir keinen Schatten der postulirten Urdarmdivertikel.

Keinen glücklicheren Versuch stellt die Theorie des Mesoderms von C. Rabl dar, denn die Mesodermbildung der Amphibien lässt sich in ein Schema des gastralen und peristomalen Mesoderms nicht eindrängen. Erstens hat das gastrale Mesoderm, das zu beiden Seiten der Chorda sich als Mesodermplatten zu Tage tritt, einen gemischten Charakter: einerseits bildet es sich durch Einwanderung der Zellen vom Umschlagsrande, andererseits durch Differenzirung aus den inneren Entodermzellen, die nie am Umschlagsrande gewesen waren. Das sogenannte gastrale Mesoderm setzt sich also hier aus zwei verschiedenen Anlagen zusammen. Zweitens ist es unmöglich das gesammte übrige (das seitliche und ventrale) Mesoderm auf ein gemeinsames Schema des peristomalen Mesoderms zurückzuführen. Denn das seitliche und das ventrale Mesoderm bildet sich ebenso, wie das dorsale, d. h. zum Theil durch Einwanderung der Zellen vom Umschlagsrande, zum Theil durch Differenzirung der Entodermzellen. Ich finde darum nicht nur die Eintheilung des Mesoderms in ein peristomales und ein gastrales, sondern auch die Ausdrucksweise selbst unzutreffend. Mann kann topographisch das dorsale, seitliche, ventrale Mesoderm der Amphibien unterscheiden, mit dem peristomalen und gastralen Mesoderm aber wird man hier nicht auskommen können.

Auch die Deutung, welche O. Hertwig der Eintheilung des Mesoderms von Rabl giebt, ist meiner Ansicht nach unzutreffend. Hertwig glaubt, dass diese Unterscheidung die Bedeutung einer topographischen Eintheilung des Mesoblasts hat nach den Verbindungen, die er auf gewissen Entwicklungsstadien mit den Nachbarorganen zeigt. Er sagt: „Alles, was auf vorgerückteren Entwicklungsstadien nach der Ausdrucksweise von Rabl in topographischer Beziehung als gastraler Mesoblast bezeichnet werden kann, ist auf jüngeren Entwickelungsstadien ebenfalls peristomal gewesen“ [1]). Hertwig glaubt nämlich, dass das mittlere Keimblatt überhaupt nur durch Einfaltung von den Urmundrändern aus entstehe (l. c. pag. 429). Dass dies beim Axolotl nicht der Fall ist, haben meine Untersuchungen glaube ich, zur Genüge gezeigt.

Es lässt sich also die Mesodermbildung der Amphibien in keines der vorgeschlagenen Schemata einfügen. Wir können nur in der Mesodermanlage zwei Quellen und darnach das ektoblastogene und entoblastogene Mesoderm unterscheiden. Das erstere entsteht durch Einwanderung (resp. Einfaltung) der Ektodermzellen vom Umschlagsrande aus, das letztere bildet sich in loco durch Differenzirung der Entodermzellen. Die beiderlei Zellen bilden eine zusammenhängende hohlkugelförmige Anlage.

Nur ein Theil dieser Mesodermanlage scheint frei von den Entodermzellen geblieben und ausschliesslich aus den einwandernden Ektodermzellen zusammengesetzt zu sein: es ist nämlich der mittlere Theil der dorsalen Platte, aus welchem sich die Chorda bildet. Denn in früheren Stadien, wenn die dorsale Platte hineinzuwachsen beginnt, sind die darunter liegenden Dotterzellen so passiv und ungesondert (fig. 22), dass sie sich keineswegs an der Bildung der Platte betheiligen können. Später aber, wenn das Hineinwachsen der dorsalen Platte vorgeschritten ist, weichen die Entodermzellen so auseinander, dass sie gerade unter der zukünftigen Chordaanlage fehlen. Wenn aber noch später, die Chordaanlage, ebenso wie bei Petromyzon, nach unten verschoben wird und in vorübergehende Verbindung mit den Entodermzellen tritt, ist die Chordaanlage etwas gesondert und abgerundet, so dass die Betheiligung der Entodermzellen an der Bildung derselben kaum wahrscheinlich ist. Nur im vorderen Theile der dorsalen Platte, wo, wie schon erwähnt, keine Grenze zwischen den hineinwachsenden Ektoderm- und den sich in loco differenzirenden Entodermzellen zu ziehen ist, kann man die Möglichkeit nicht ausschliessen, dass die Entodermzellen sich auch an der Bildung der Chordaanlage betheiligen.

---

[1]) O. Hertwig. Urmund und Spina bifida.

(Fortsetzung folgt).

Une expression générale du potentiel thermodynamique.

Par

N. Oumoff.

Première formule. On connait deux fonctions à l'aide desquelles et de leurs dérivées, la thermodynamique tend à exprimer les caractéristiques des corps et de leurs transformations.

Soient, en unités mécaniques, pendant une transformation infiniment petite:

dQ—la quantité de chaleur, fournie à un corps;

dw—le travail rendu par le corps à l'extérieur;

dU—l'accroissement de l'énergie intérieure;

S—l'entropie;

p, v, T—la pression, le volume et la température absolue du corps.

Les deux fonctions citées seront:

$$H = ST - U \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$H' = ST - U - pv \ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Les variables indépendantes, adoptées dans l'usage de la première de ces fonctions, sont T et v; ce seront T et p pour la seconde. Ça ce comprend de soi-même, que les formules déduites à l'aide de ces expressions, n'ont plus de valeur dans d'autres hypothèses de variables indépendantes. La fonction H est identique (au signe près), au point de vue analytique, avec la fonction introduite par Mr. H. von Helmholtz pour exprimer l'énergie libre d'un système de corps.

Or, dans différents problèmes, les coordonnées p ou v peuvent être insuffisantes pour déterminer l'état du corps; de plus ce sont des quantités d'un ordre analytique, en général différent de l'ordre des quantités S et T. C'est par la recherche d'une formule symétrique quant à la signification de ses membres, que nous arrivons à une expression plus générale du potentiel thermodynamique.

Effectivement, on n'a introduit jusqu'à présent que le facteur d'integrabilité pour la quantité dQ; ainsi

$$dQ = TdS \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Or nous avons encore une différentielle inexacte, notamment dw; dans le cas de deux variables indépendantes quelconques, x et y, nous introduisons le facteur d' integrabilité $\frac{1}{\theta}$, en posant

$$dw = \theta dZ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (4)$$

Les facteurs T et θ seront des fonctions des variables x et y. Le premier principe de la théorie mécanique de la chaleur s'ecrira:

$$0 = dU - TdS + \theta dZ \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Nous choisissons la fonction symétrique

$$\Phi = U - TS + \theta Z \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (\mathrm{I})$$

Ce sera le potentiel thermodynamique. En effet, écrivons la différentielle complète de Φ:

$$d\Phi = dU - TdS + \theta dZ - SdT + Zd\theta,$$

d'où, en vertu de l'équation (5):

$$d\Phi = - SdT + Zd\theta.$$

Or $d\Phi$ est une différentielle exacte; donc en regardant T et θ comme variables indépendantes:

$$-S=\frac{d\Phi}{dT}, \ Z=\frac{d\Phi}{d\theta} \ \ldots\ldots\ldots \quad \text{(II)}$$

En portant ces expressions dans l'équation (I), nous aurons une relation, qui définit l'énergie U:

$$\Phi=U+T\frac{d\Phi}{dT}+\theta\frac{d\Phi}{d\theta}\ldots\ldots\ldots \quad \text{(III)}$$

Le potentiel—H' (2) présente un cas particulier de Φ, pour $dw=pdv$, d'où $\theta=p$, $Z=v$.

Application à un problème électrique. Soit VdM le travail accompli par les forces extérieures pour augmenter la charge d'un conducteur, porté au potentiel V—d'une quantité d'électricité positive dM. Nous aurons dans ce cas $dw=-VdM$; d'où, en comparant avec (4), $\theta=-V$, $z=M$.

La fonction $U-TS$ représente l'énergie potentielle relative au travail entièrement transformable; nous pourrons poser $U-TS=\frac{1}{2}VM$ (voir aussi la formule (27)). L'équation (I) nous donne:

$$\Phi=\frac{1}{2}VM-VM=-\frac{1}{2}VM\ldots\ldots \quad (6)$$

Soit:

$$M=2cV\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

où c est une quantité indépendante de V, mais qui dépend de T. Nous aurons

$$\Phi=-cV^2\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

La relation (III) devient:

$$-cV^2=U-T\frac{dc}{dT}V^2-V.2Vc$$

d'où

$$U = cV^2 + T\frac{dc}{dT}V^2 \dots\dots\dots \quad (9)$$

Nous ferons attention à propos de ce problème, que le principe de l'énergie libre de H. von Helmholtz ne donne le même résultat, qu'à la condition, comme l'a souligné le professeur P. A. Nekrassoff[1], de regarder la quantité d'électricité M comme variable indépendante. Nous exprimerons dans ce cas

$$F = U - TS = \frac{1}{2}VM = \frac{M^2}{4c}.$$

L'équation de von Helmholtz

$$U = F - T\frac{dF}{dT} \dots\dots\dots \quad (10)$$

se réduit à

$$U = \frac{M^2}{4c} + T\frac{M^2}{4c^2}\frac{dc}{dT} \dots\dots\dots \quad (11)$$

formule identique à (9). L'équation (III) fait voir forcement les variables à employer. Quelles que fussent les variables indépendantes x et y, les équations $T = f(x, y)$, $\theta = \psi(x, y)$, devront être résolues par rapport à x, y, et ces dernières doivent être portées dans l'expression de Φ.

Seconde formule. Si la relation (4) ne convient pas pour exprimer le travail rendu dw, l'énergie U ne sera pas exprimable par un potentiel thermodynamique et ses derivées. Soit

$$dw = Pdx + Rdy + Ldz + \dots\dots\dots \quad (12)$$

x, y, z..... etant n variables indépendantes. Quelques uns des coefficients P, R, L..... peuvent manquer dans cette formule.

---

[1] *P. A. Nekrassoff.* Thermodynamique et électricité, p. 19. Moscou 1894.

Composons l'expression

$$F = U - TS \ldots\ldots\ldots \quad (13)$$

Nous trouvons la différentielle complète

$$dF = dU - TdS - SdT$$

Or, d'après le premier principe:

$$dU - TdS = -(Pdx + Rdy + Ldz + \ldots.)$$

Donc

$$dF = -SdT - (Pdx + Rdy + Ldz + \ldots.)$$

C'est à dire

$$dF = -\left(S\frac{dT}{dx} + P\right)dx - \left(S\frac{dT}{dy} + R\right)dy - \ldots.$$

Nous trouvons:

$$\frac{dF}{dx} = -S\frac{dT}{dx} - P$$

$$\frac{dF}{dy} = -S\frac{dT}{dy} - R \ldots. \quad (14)$$

. . . .

Choisissons maintenant pour variables indépendantes la température T et $n-1$ variables arbitraires ξ_1, ξ_2, ... ξ_{n-1}; admettons que toutes les quantités sont exprimées dans ce nouveau système. Multiplions les équations (14) par $\frac{dx}{dT}$, $\frac{dy}{dT}$, $\frac{dz}{dT}$ etc. et faisons leur somme:

$$\frac{dF}{dT} = -S - \left(P\frac{dx}{dT} + R\frac{dy}{dT} + L\frac{dz}{dT} + \ldots.\right) \ldots. \quad (15)$$

ou, symboliquement:

$$\frac{dF}{dT} = -S - \frac{(dw)}{dT} \ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

En portant la quantité—S dans l'équation (13), la dernière se réduit à

$$F = U + T\frac{dF}{dT} + T\frac{(dw)}{dT} \ldots \quad \ldots \quad (IV)$$

Dans le cas particulier que l'une des variables x, y, z..., par exemple y, n'est autre que T, l'equation (IV) devient:

$$F = U + T\frac{dF}{dT} + TR \ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

Nous trouvons cette relation dans l'article cité du prof. P. Nekrassoff (p. 21); elle a été déduite par Mr. Ladislaus Natanson [1].

Appliquons l'équation (IV) au problème électrique cité plus haut. L'une des variables sera T; le choix de l'autre étant arbitraire—nous la laisserons indéterminée.

A cause de

$$F = cV^2, \; dw = -2V(cdV + Vdc)$$

l'équation (IV) deviendra:

$$cV^2 = U + T\left[\frac{dc}{dT}V^2 + 2V\frac{dV}{dT}c\right] - 2VT\left[c\frac{dV}{dT} + V\frac{dc}{dT}\right]$$

d'où, après reduction:

$$U = cV^2 + TV^2\frac{dc}{dT} \ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

formule identique à (9). En prenant M comme seconde variable indépendante, le terme $\frac{(dw)}{dT}$ sera nul, et nous tombons dans le cas (10).

---

[1] *Ueber thermodynamische Potentiale.* Zeitschrift für physikalische Chemie. Bd. X. 1892, p. 733, formules (57) et (77).

Une formule de Clausius (Abhandlungen 1867, Abth. II p. 51 et suivantes). C'est ici que nous trouvons une relation, qui permet de calculer l'énérgie intérieure U dans le cas des variables quelconques; spécialement, quand l'une de ces variables est T, la formule de Clausius est identique à l'équation (17).

En désignant par x et y les variables indépendantes, nous posons

$$dw = Pdx + Rdy \ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

En exprimant, que

$$dU = \left(T\frac{dS}{dx} - P\right)dx + \left(T\frac{dS}{dy} - R\right)dy$$

et

$$dS = \frac{1}{T}\left(\frac{dU}{dx} + P\right)dx + \frac{1}{T}\left(\frac{dU}{dy} + R\right)dy$$

sont des différentielles exactes, nous arrivons au système de formules:

$$\left.\begin{aligned}
E_{xy} &= \frac{dT}{dy}\,\frac{dS}{dx} - \frac{dT}{dx}\,\frac{dS}{dy} \\
E'_{xy} &= \frac{dT}{dy}\,\frac{dU}{dx} - \frac{dT}{dx}\,\frac{dU}{dy} \\
E_{xy} &= \frac{dP}{dy} - \frac{dR}{dx} \\
TE_{xy} - E'_{xy} &= P\frac{dT}{dy} - R\frac{dT}{dx}
\end{aligned}\right\} \ldots\ldots \quad (20)$$

Prenons T pour variable indépendante, en posant $T = y$. Nous aurons

$$E'_{xy} = T\left(\frac{dP}{dT} - \frac{dR}{dx}\right) - P \ldots\ldots \quad (21)$$

$$U = \int E'_{xT}dx + \psi(T) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

$$S = \int E_{xT}dx + f(T) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

Les deux expressions de S et U et la dernière des formules (20) nous fournissent la fonction

$$F = U - TS = -\int P dx + \varphi(T) \dots\dots \quad (24)$$

En portant E'_{xy} et F dans l'équation (22) et en introduisant les fonctions arbitraires de T sous le signe U, nous arrivons aux relations

$$U = T\frac{d}{dT}\left(\int P dx\right) - \int P dx - RT \dots\dots \quad (25)$$

$$U = F - T\frac{dF}{dT} - RT \dots\dots \quad (26)$$

formule identique au (17).

Revenant à notre problème électrique, c étant fonction de T seulement, nous avons

$$dw = -2V\left(c\frac{dV}{dx}dx + \left[c\frac{dV}{dT} + V\frac{dc}{dT}\right]dT\right)$$

Dès lors

$$F = -\int P dx = 2\int Vc\frac{dV}{dx}dx = cV^2 \dots\dots \quad (27)$$

et nous tombons dans les cas, dejà étudiés.

C'est ainsi que l'équation (22) de Clausius présente déjà une relation plus générale que celle, qui fut trouvée, beaucoup d'années plus tard, par d'autres auteurs éminents.

L'article cité de Mr. L. Natanson ne présente dans beaucoup de points qu'une généralisation de l'analyse de Clausius.

Pres.
15 JUN. 94
BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

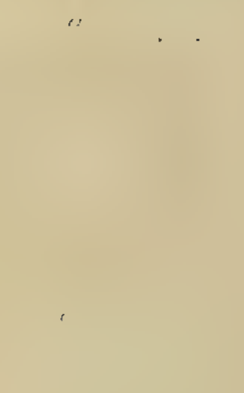
1

2.

3.

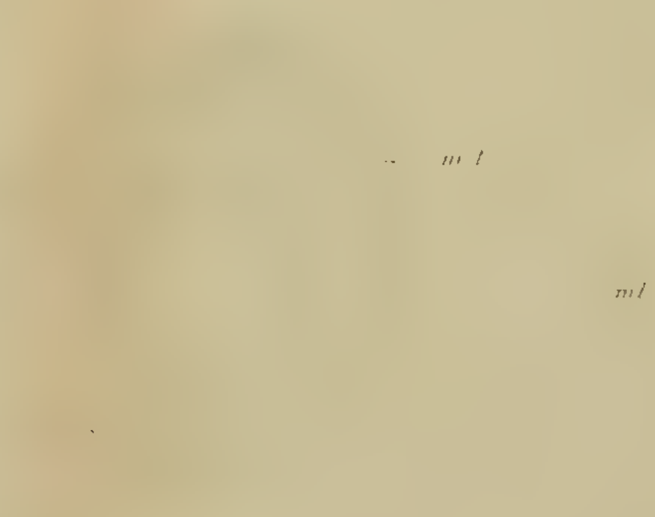
13

4

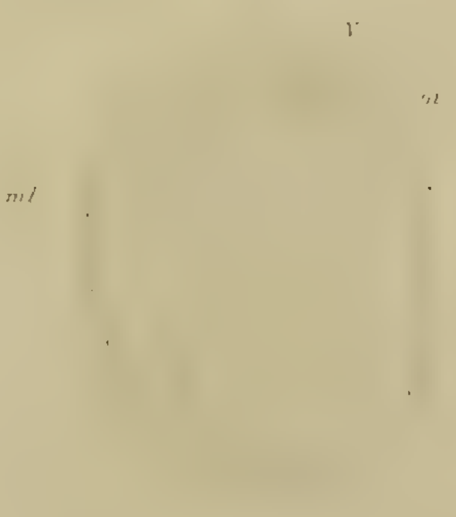


8

11

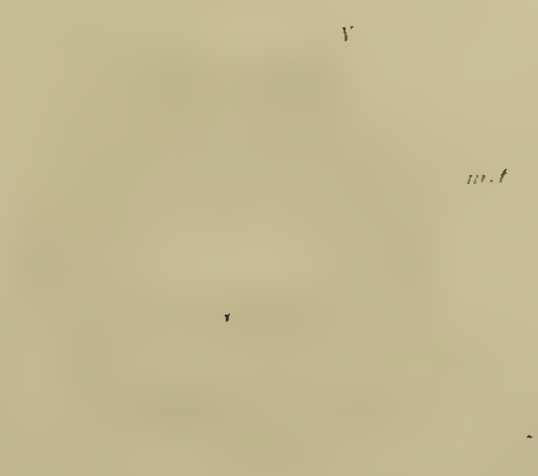


14



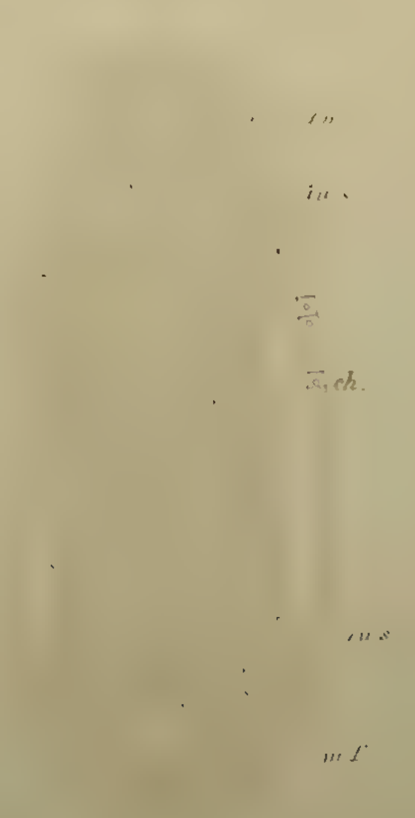
5

9

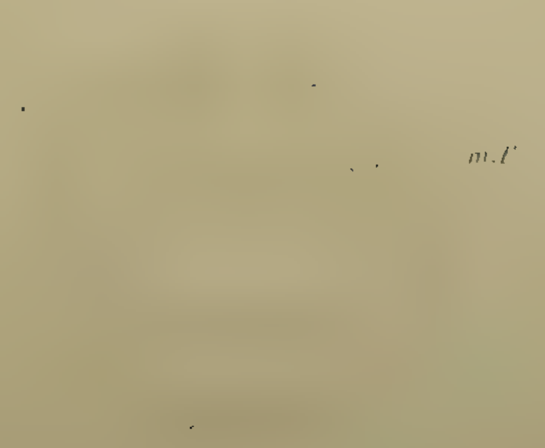


12.

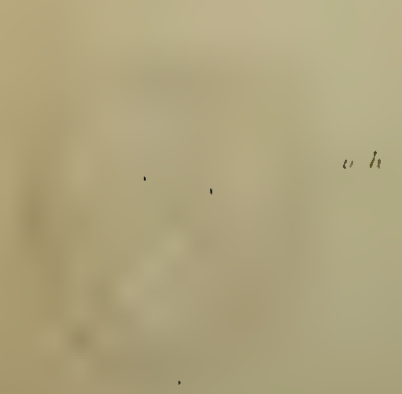
16



10.



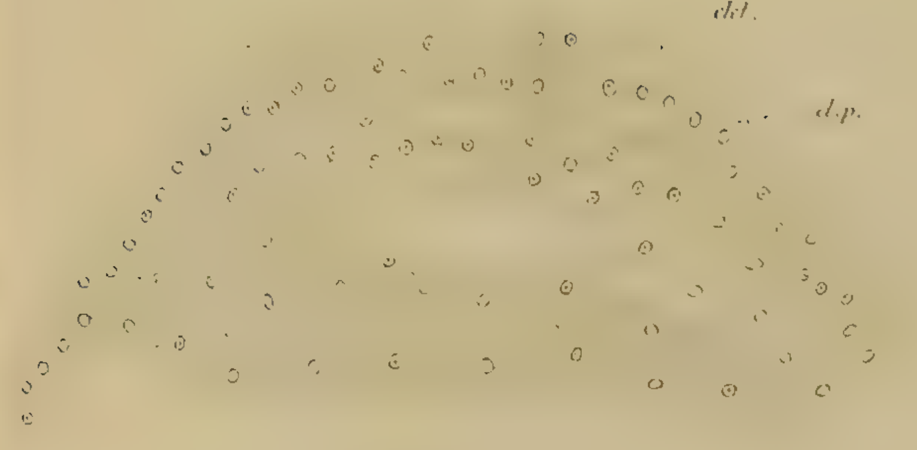
15



7

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

18.



17.

22.

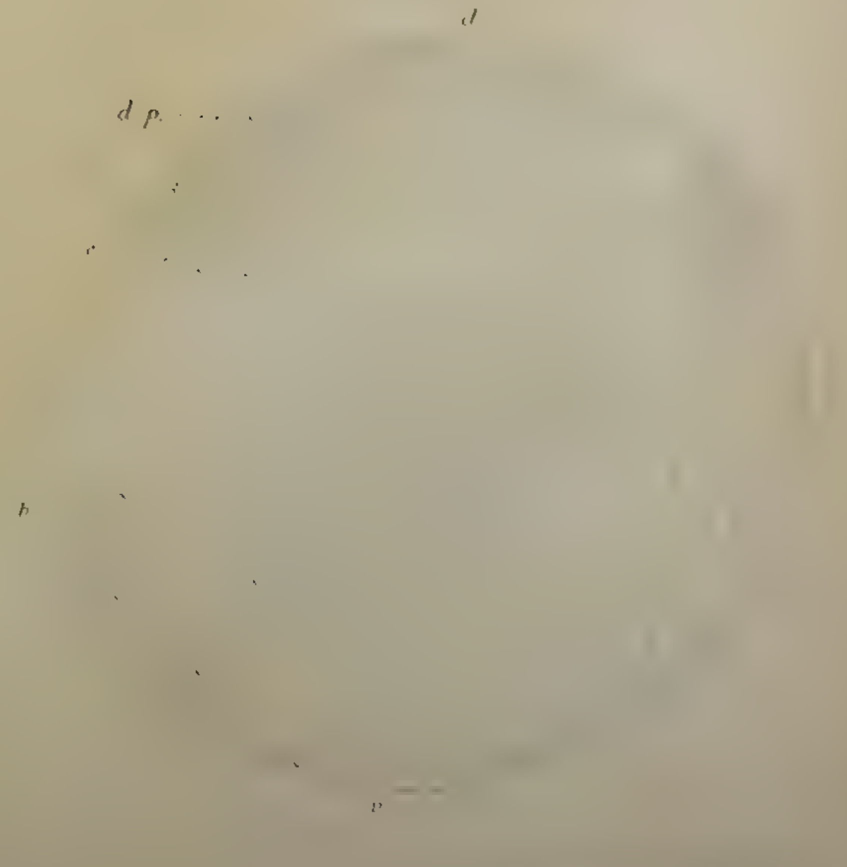
19.

21.

20.

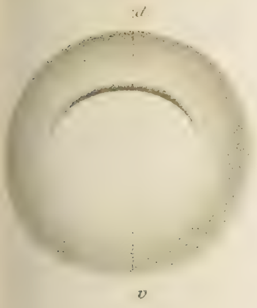
23.

24.

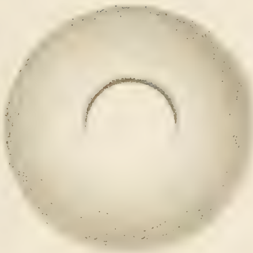


BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.

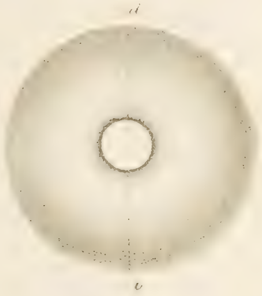
25.



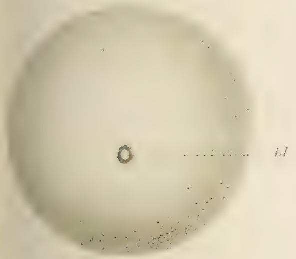
26.



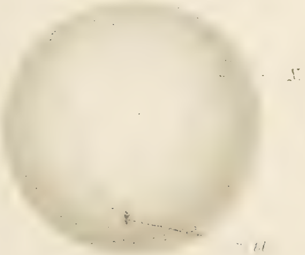
27.



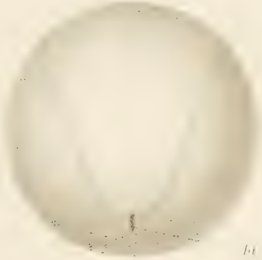
28.



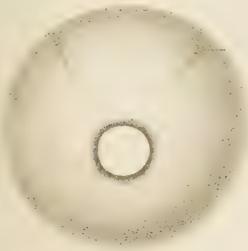
29



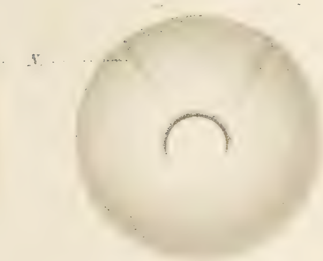
30.



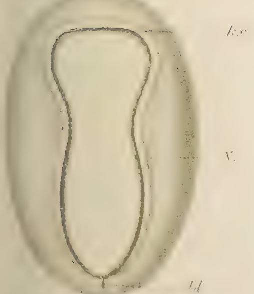
31.



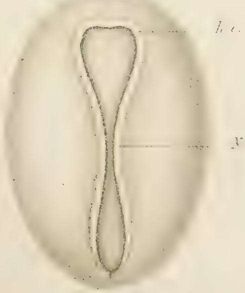
32.



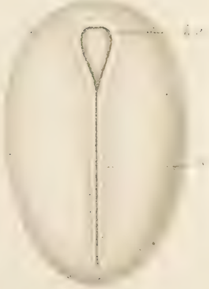
33.



34.



35.



Lit W Głowczewski Varsoviae

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

eilage zum Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Deuxième série, T. VII).

METEOROLOGISCHE BEOBACHTUNGEN

ausgeführt am

METEOROLOGISCHEN OBSERVATORIUM

der

ANDWIRTHSCHAFTLICHEN AKADEMIE

BEI MOSKAU (PETROWSKO-RAZOUMOWSKOJE).

(Das Jahr 1893).

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

MOSKAU.
Gedruckt in der Universitäts buchdruckerei, am Strastnoï Boulevard.
1894.

Erklärung der in den Tabellen gebrauchten Zeichen.

ᵕ Thau.
⊔ Reif.
∨ Duft, Rauhfrost.
∽ Glatteis.
⦀ Nebel.
● Regen.
✱ Schnee.
⧆ Schneedecke.

△ Graupeln.
▲ Hagel.
⊕ Sonnenringe.
⦶ Sonnenhof.
⏝ Mondring.
ω Mondhof.
← Eisnadeln.
⚡ Gewitter.

⫽ Starker Wind.
∞ Höhenrauch.
✛ Schneegestöber.
|·| Säulen neben der Sonne.
⌒ Regenbogen.
⩨ Nordlicht.
< Wetterleuchten.

Die diesen Zeichen als Koëficient beigegebenen Zahlen 0 und 2 qualificiren di Stärke der angezeigten Erscheinung. Die rechts hinter den Zeichen stehenden grösseren Zahlen zeigen die Beobachtungstunde an, während welcher die gewiss Erscheinung beobachtet wurde (so bedeutet die Zahl 1—7 Uhr Morgen, die Zah 1—2 Uhr Nachmittags, die Zahl 3—9 Uhr Abends).

Geographische Lage des Beobachtungsortes:

Breite=55° 49′ 58″.
Länge=37° 33′ 7″ östlich von Greenwich,=2^h 30^m 12^s.
Höhe des Barometers über dem Meere=170 m.

JANUAR 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feucl Millimete	
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.
		700+	700+	700+	700+								
	1	58,9	58,8	58,2	58,63	—27,4	—23,1	—19,4	—23,30	—19,4	—27,5	0,4	0,6
	2	57,5	56,6	59,4	57,83	—16,8	—15,8	—15,8	—16,13	—15,5	—19,4	1,0	1,1
	3	64,1	66,5	70,5	67,03	—16,9	—18,0	—24,6	—19,83	—15,6	—24,6	0,9	0,8
	4	73,7	74,0	74,8	74,17	—30,7	—24,9	—30,9	—28,83	—24,1	—30,9	0,3	0,4
	5	73,8	73,5	71,6	72,93	—30,8	—26,9	—30,0	—29,23	—25,4	—34,8	0,3	0,4
	6	67,4	65,0	63,4	65,27	—28,6	—21,2	—15,9	—21,90	—15,9	—32,0	0,4	0,6
	7	64,2	65,2	66,2	65,20	—15,3	—14,9	—17,3	—15,83	—14,6	—17,3	1,2	1,2
	8	65,2	63,8	61,9	63,63	—19,1	—19,7	—22,5	—20,43	—16,9	—23,2	0,9	0,8
	9	58,2	56,4	54,5	56,37	—26,2	—23,3	—26,3	—25,27	—22,2	—27,8	0,5	0,6
	10	52,0	50,5	48,2	50,23	—26,9	—24,5	—25,4	—25,60	—24,0	—29,8	0,4	0,5
	11	42,1	39,1	36,2	39,13	—22,9	—16,1	—17,3	—18,77	—15,9	—26,0	0,6	1,1
	12	32 6	33,0	35,8	33,80	—15,9	—14,0	—19,5	—16,47	—13,7	—19,8	1,2	1,3
1	13	38,6	39,4	40,7	39,57	—27,3	—22,9	—30,2	—26,80	—19,5	—30,2	0,4	0,5
2	14	41,6	42,9	46,6	43,70	—36,7	—29,7	—35,4	—33,93	—27,6	—37,4	0,2	0,3
3	15	50,0	49,3	46,1	48,47	—32,6	—21,8	—19,1	—24,50	—18,9	—37,8	0.2	0,7
4	16	45,7	47,2	52,2	48,37	—16,5	—11,6	—17,2	—15,10	—11,6	—19.2	1,1	1,6
5	17	58,8	61,3	64,4	61,50	—30,8	—26,5	—25,8	—27,70	—17,2	—32,8	0,3	0,4
6	18	65,0	65,8	66,8	65,87	—25,3	—18,7	—22,8	—22,27	—18,1	—27,1	0,5	0,9
7	19	67,0	66,9	65,9	66,60	—24,3	—20,7	—20,7	—21,90	—20,1	—26,2	0,5	0,7
8	20	63,2	61,8	60,5	61,83	—22,0	—15,7	—19,9	—19,20	—14,2	—27,4	0,7	0,8
9	21	56,8	55,9	53,1	55,27	—28,6	—15.9	—20,3	—21,60	—15,8	—29,6	0,4	0,8
10	22	50,1	50,5	49,1	49,90	—20,8	—15,3	—14,5	—16,87	—14,5	—22,1	0,6	0,8
11	23	49,1	50,0	51,0	50,03	—15,0	—13,0	—14,1	—14,03	—12,6	—15,4	1,2	1,4
12	24	49,1	49,8	52,2	50,37	—14,2	—11,7	—14,5	—13,47	—11,4	—15,4	1,0	1,5
13	25	54,4	54,5	55,5	54,80	—18,0	—15,8	—17,7	—17,17	—14,3	—18,8	0,9	0,9
14	26	56,7	57,8	58,9	57,80	—20,1	—19.2	—27,5	—22,27	—16,9	—27,5	0,8	0,7
15	27	59,1	60,2	59,3	59,53	—38,8	—23,3	—29,6	—30,57	—21,8	—38,8	0,1	0,5
16	28	57,8	57,1	55,5	56,80	—35,5	—18,3	—24,6	—26,13	—16,0	—36,2	0,2	0,8
17	29	53,6	53,4	52,9	53.30	—34,6	—20,0	—18,9	—24,50	—18,9	—34,6	0,2	0,6
18	30	50,8	49,5	48,9	49,73	—15,5	—9,2	—12,1	—12,27	—8,9	—18,9	1,2	2,0
19	31	48,0	47,6	44,6	46,73	—18,1	—12,3	—10,1	—13,50	—9,9	—19,9	0,9	1,5
Mittel.		55,64	55,59	55,64	55,63	—24,26	—18,84	—21,29	—21,46	—17,14	—26,72	0,63	0,86

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	WNN.
Häufigkeit.	17	1	2	2	—	5	12	19	5	—	11	9	3	4	1	1	1
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	1,0	2,5	7,0	—	6,6	7,6	5,2	2,6	—	3,3	3,8	3,3	3,3	4,0	3,0	3,0

euchtig- ocenten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stunden.	Bemerkungen.
9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Millim.			
81	82,67	ESE$_5$	ESE$_6$	ESE$_9$	10	10	10	0,8	—15,9	0,0	⧆^{2}✝^{0}✱^{0}p,3.
85	85,00	ESE$_{10}$	ESE$_{17}$	ESE$_{12}$	10	10	10	3,8	—11,4	0,0	⧆^{2}╪^{2}╪✱^{2}✱n,1,a,2,p,3;⫽a,2,p.
72	75,00	E$_8$	E$_{12}$	E$_5$	10	8	0	—	—8,7	0,1	⧆^{2}✱✝n;✝^{0}n,1,a,2,p.
80	74,00	E$_3$	ESE$_3$	0	0	0	0	—	—9,8	0,2	⧆^{2}.
80	78,00	0	SSW$_3$	0	9	7	0	—	—13,3	0,0	⧆^{2}ωn,1.
76	76,00	SW$_2$	W$_4$	NNW$_3$	10	10	10	0,0	—7,5	0,1	⧆^{2}✱✱^{0}p.
89	87,00	NE$_5$	NNE$_3$	N$_1$	10	10	10	—	—8,7	0,0	⧆^{2}✱^{0}n;⊔n,1,a,2,p,3.
92	91,00	WSW$_3$	W$_4$	W$_4$	10	10	10	—	—11,5	0,0	⧆^{2}.
86	85,33	WSW$_2$	SSW$_2$	SSW$_5$	10	0	0	—	—6,6	0,0	⧆^{2}.
84	83,33	SE$_2$	SE$_4$	SE$_5$	10	10	0	—	—9,3	0,0	⧆^{2}.
84	84,33	ESE$_6$	ESE$_9$	SE$_9$	10	10	10	3,2	—11,2	0,0	⧆^{2}✝✝^{0}✱n,1,a,2,p,3.
87	88,33	SE$_3$	SSW$_4$	SW$_5$	10	10	10	0,4	—7,7	0,0	⧆^{2}✱^{0}n,1,a,2,p,3.
82	81,00	SSW$_4$	SSW$_3$	0	6	10	0	—	—4,0	0,0	⧆^{2}✱^{0}n.
80	80,00	0	W$_1$	0	2	2	0	—	—8,0	0,0	⧆^{2}.
87	84,33	0	NW$_3$	NE$_9$	10	10	10	7,0	—16,5	0,0	⧆^{2}✱✳^{2}a,2,p,3.
84	86,33	NNE$_2$	0	WNW$_4$	10	10	10	0,3	—6,6	0,0	⧆^{2}✱^{0}✳n,1,a,2,p.
85	82,33	0	0	SE$_2$	0	10	0	—	—13,0	0,0	⧆^{2}∽a.
84	85,67	SE$_4$	SE$_5$	SSE$_3$	2	10	7	—	—2,7	0,0	⧆^{2}⊔n,1,a,2,p,3.
79	82,33	SSE$_2$	SW$_1$	SW$_2$	10	5	0	—	6,7	0,0	⧆^{2}⊔^{2}n,1,a,2,p,3.
80	75,67	SW$_5$	WSW$_5$	0	4	2	0	—	8,9	0,0	⧆^{2}.
86	77,67	0	SE$_3$	ESE$_3$	0	0	0	—	9,4	0,1	⧆^{2}.
69	66,67	ESE$_5$	SE$_7$	SE$_8$	0	7	10	0,5	9,3	0,2	⧆^{2}.
92	87,67	SE$_4$	SE$_3$	ESE$_6$	10	10	10	0,1	—6,3	0,2	⧆^{2}✱n:✱^{0}a,2,p.
74	76,33	E$_5$	SE$_{10}$	SE$_{12}$	10	10	6	—	—4,3	0,2	⧆^{2}╪^{0}╪a,2,p,3;✱^{0}a,2,p.
73	76,00	SE$_5$	SE$_5$	SE$_4$	2	3	10	—	11,2	0,2	⧆^{2}╪^{0}n.
84	80,00	SSE$_4$	SE$_4$	SSE$_2$	10	5	0	—	2,7	0,1	⧆^{2}
84	79,67	0	0	SSE$_2$	0	0	0	—	—2,2	0,0	⧆^{2}∽a,2,p.
81	77,67	0	0	SSW$_2$	0	2	0	—	8,6	0,0	⧆^{2}.
82	77,00	0	SSW$_1$	SSW$_3$	0	4	10	—	5,6	0,0	⧆^{2}✱^{0}p,3.
85	87,67	SSW$_3$	SW$_5$	SW$_5$	10	10	10	—	4,1	0,0	⧆^{2}✱^{0}p.
93	89,00	SW$_4$	SW$_5$	SSW$_6$	10	10	10	0,2	2,3	0,0	⧆^{2}✳^{0},a,2,p.
2,58	81,39	3,1	4,3	4,2	6,6	6,9	5,3	16,3 0,53	—116,4 —3,75	1,4 0,05	

Barometer.				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✱	▲	△	|||	◸	⫽	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
774,8	4	732,6	12	59	22	7,0	15	9	9	—	—	—	—	1	5	13	31	31

	Oberfläche der Erde.				25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				Ctm.	Ctm.	Ctm.	Ctm.	Ctm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h,	1 h.
1	—27,7	—22,0	—19,3	—23,00	—0,8	—0,8	—0,8	—0,80	0,4	0,3	0,3	0,33	—	—	—	—	2,6	—	3,6	—	4,0
2	—16,7	—15,3	—15,3	—15,77	—0,8	—0,8	—0,8	—0,80	0,3	0,3	0,3	0,30	—	—	—	—	2,6	—	3,6	—	4,0
3	—16,2	—18,8	—26,9	—20,63	—0,8	—0,8	—0,8	—0,80	0,3	0,2	0,2	0,23	—	—	—	—	2,5	—	3,5	—	3,9
4	—33,9	—30,0	—36,1	—33,33	—1,0	—1,0	— 1,1	—1,03	0,2	0,2	0,2	0,20	—	—	—	—	2,5	—	3,5	—	3,9
5	—30,4	—30,5	—33,9	—31,60	—1,2	—1,3	—1,4	—1,30	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	2,5	—	3,4	—	3,8
6	—28,7	—21,4	—17,2	—22,43	—1,6	—1,6	—1,6	—1,60	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	2,4	—	3,4	—	3,8
7	—15,7	—13,4	—17,2	—15,43	—1,6	—1,6	—1,6	—1,60	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,4	—	3,3	—	3,7
8	—18,5	—18,9	—23,7	—20,37	—1,6	—1,6	—1,6	—1,60	—0,1	—0,1	—0,2	—0,13	—	—	—	—	2,3	—	3,3	—	3,7
9	—30,4	—28,2	—31,9	—30,17	—1,7	—1,7	—1,8	—1,73	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—	—	—	—	2,3	—	3,3	—	3,6
10	—28,1	—27,9	—27,1	—27,70	—2,0	—2,0	—2,1	—2,03	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	2,3	—	3,2	—	3,6
11	—22,9	—16,2	—17,4	—18,83	—2,2	—2,2	—2,2	—2,20	—0,4	—0,4	—0,4	—0,40	—	—	—	—	2,2	—	3,2	—	3,7
12	—17,7	—17,0	—20,2	—18,30	—2,2	—2,2	—2,2	—2,20	—0,5	—0,5	—0,5	—0,50	—	—	—	—	2,1	—	3,2	—	3,5
13	—29,4	—27,0	—36,9	—31,10	—2,2	—2,2	—2,2	—2,20	—0,5	—0,5	—0,6	—0,53	—	—	—	—	2,1	—	3,1	—	3,4
14	—39,9	—32,7	—39,2	—37,27	—2,4	—2,4	—2,5	—2,43	—0,6	—0,6	—0,6	—0,60	—	—	—	—	2,1	—	3,1	—	3,4
15	—31,9	—20,8	—19,1	—23,93	—2,6	—2,6	—2,7	—2,63	—0,7	—0,7	—0,7	—0,70	—	—	—	—	2,0	—	3,0	—	3,4
16	—16,0	—11,6	—15,9	—14,50	—2,6	—2,6	—2,6	—2,60	—0,8	—0,8	—0,8	—0,80	—	—	—	—	2,0	—	3,0	—	3,3
17	—33,9	—30,7	—29,9	—31,50	—2,6	—2,6	—2,7	—2,63	—0,9	—0,9	—0,9	—0,90	—	—	—	—	1,9	—	2,9	—	3,3
18	—28,6	—19,0	—24,7	—24,10	—2,7	—2,6	—2,7	—2,67	—0,9	—0,9	—0,9	—0,90	—	—	—	—	1,9	—	2,9	—	3,2
19	—25,3	—29,4	—24,4	—26,37	—2,7	—2,7	—2,7	—2,70	—1,0	—1,0	—1,0	—1,00	—	—	—	—	1,9	—	2,8	—	3,2
20	—25,0	—20,4	—25,5	—23,63	—2,7	—2,7	—2,7	—2,70	—1,0	—1,0	—1,0	—1,00	—	—	—	—	1,8	—	2,8	—	3,1
21	—31,4	—23,9	—30,5	—28,60	—2,7	—2,7	—2,8	—2,73	—1,1	—1,1	—1,1	—1,10	—	—	—	—	1,8	—	2,8	—	3,1
22	—26,0	—19,3	—14,8	—20,03	—2,8	—2,8	—2,8	—2,80	—1,1	—1,1	—1,1	—1,10	—	—	—	—	1,7	—	2,7	—	3,0
23	—14,4	—10,7	—14,1	—13,07	—2,8	—2,7	—2,7	—2,73	—1,2	—1,2	—1,2	—1,20	—	—	—	—	1,7	—	2,7	—	3,0
24	—15,9	—11,1	—16,6	—14,53	—2,7	—2,6	—2,6	—2,63	—1,2	—1,1	—1,1	—1,13	—	—	—	—	1,6	—	2,6	—	3,0
25	—20,3	—16,2	—19,0	—18,50	—2,5	—2,5	—2,6	—2,53	—1,1	—1,1	—1,1	—1,10	—	—	—	—	1,6	—	2,6	—	2,9
26	—18,3	—17,8	—34,1	—23,40	—2,6	—2,6	—2,7	—2,63	—1,1	—1,1	—1,1	—1,10	—	—	—	—	1,6	—	2,6	—	2,8
27	—40,3	—25,9	—35,7	—33,97	—2,8	—2,9	—3,1	—2,93	—1,1	—1,2	—1,2	—1,17	—	—	—	—	1,6	—	2,6	—	2,8
28	—39,4	—20,7	—32,4	—30,83	—3,2	—3,3	—3,4	—3,30	—1,3	—1,3	—1,4	—1,33	—	—	—	—	1,5	—	2,5	—	2,8
29	—36,4	—18,7	—18,3	—24,47	—3,6	—3,6	—3,7	—3,63	—1,5	—1,5	—1,6	—1,53	—	—	—	—	1,5	—	2,5	—	2,7
30	—15,2	—8,4	—12,7	—12,10	—3,7	—3,6	—3,6	—3,63	—1,7	—1,7	—1,7	—1,70	—	—	—	—	1,5	—	2,4	—	2,7
31	—17,9	—8,0	—11,8	—12,57	—3,7	—3,4	—3,4	—3,50	—1,7	—1,7	—1,7	—1,70	—	—	—	—	1,4	—	2,4	—	2,6

FEBRUAR 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feucl Millimete		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9
		700+	700+	700+	700+									
	1	41,3	36,9	31,9	36,70	—6,9	—4,0	—1,2	—4,03	—1,2	—10,3	2,6	3,2	4.
	2	29,7	35,2	40,7	35,20	0,5	—12,7	—20.0	—10,73	1,5	—20.2	4,7	1,3	0.
	3	44,9	47,0	49,4	47,10	—26.4	—21,3	—26,8	—24,83	—11,6	—26,8	0,5	0,6	0
	4	53,1	54,8	54,9	54,27	—28,3	—22,2	—26,4	— 25,63	—20,6	—29,9	0,4	0,6	0
	5	54,0	53,7	54,3	54,00	—32,4	—24,4	—30,5	—29,10	—23,2	—35,2	0,2	0,5	0
	6	54,1	53,5	50,7	52,77	—35,4	—25,9	—26,0	—29,10	—24,5	—36,4	0,2	0,5	0
	7	45,7	43,4	41,8	43,63	—28,6	—22,4	—25,2	—25,40	—21,6	—29,7	0,4	0,5	0
	8	37,9	35,4	30,4	34,57	—23,4	—19,8	—18,0	—20,40	—18,0	—25,2	0,6	0,7	0
	9	28,5	33,6	38,9	33,67	—16,2	—17,0	—28.0	—20,40	—14,9	—28,0	1,1	0,9	0
	10	40,6	39,7	38,8	39,70	—27,0	—14,5	—16,3	—19,27	—14,4	—30,4	0,4	1,0	1
	11	38,6	38,9	38,3	38,60	—12,1	—1,0	—4,3	—5,80	—0,1	—16,3	1,6	3,9	3
	12	34,7	32,7	33,4	33,60	—3,7	—0,7	—3,6	—2,67	0,4	—5,1	3,4	3,6	3
1	13	36,6	37,2	39,7	37,83	—3,0	1,6	—1,9	—1.10	2,3	—4,3	3,6	4,4	3
2	14	45,2	46,3	45,8	45,77	—14.2	—12,4	—17,3	—14,63	—1,7	—17,3	1,3	1,2	1
3	15	44,8	45,1	46,6	45,50	—20,7	—12.8	—20,2	—17,90	—11,3	—21,4	0,7	1,2	0
4	16	49,7	50,9	52,6	51,07	—21,5	—14,7	—17,3	—17,83	—14,6	—22,6	0,7	1,3	1
5	17	53,6	54,3	55,0	54,30	—16,1	—12,5	—15,5	—14,70	—10,9	—17,6	1,1	1,4	1
6	18	55,1	53,9	50,9	53,30	—20,1	—8,8	—11,7	—13,53	—8,2	—20,5	0,8	1,4	1
7	19	46,9	44,9	41,6	44,47	—11,2	—7,1	—7,3	—8,53	—6,1	—11,9	1,8	2,0	2
8	20	36,9	35,0	34,5	35,47	—6,1	—3,8	—5,3	—5.07	—1.1	—7,3	2,7	2,6	[illegible]
9	21	32,0	33,1	34,1	33,07	—5,7	—14,8	—21,7	—14,07	—5,1	—21,7	2.8	1,1	[illegible]
10	22	34,6	35,2	35,0	34,93	—21,3	—16,4	—28,7	—22,13	—16,2	—28,7	0,7	0,8	[illegible]
11	23	31,8	28,0	24,5	28,10	—23,2	—14,7	—15,2	—17,70	—12,6	—29,7	0,6	1,1	1
12	24	31,5	38,5	45,1	38,37	—20,5	—17,1	—24,3	—20,63	—14,8	—24.3	0,8	0,8	[illegible]
13	25	49,2	50,8	51,3	50,43	—34,4	—11,8	—23.5	—23,22	—11,5	—35,6	0,2	1,0	[illegible]
14	26	51,4	51,8	51,5	51,57	—27,3	—13,1	—22,2	—20,87	—12,1	—30,6	0,4	1.0	[illegible]
15	27	49,3	47,6	49,1	48,67	—17,1	—8,1	—4.4	—9,87	—4,4	—22,7	1,0	2,1	[illegible]
16	28	51,3	52,0	52,7	52,00	—2,4	2,7	—1,7	—0,47	3,5	—4,4	3,8	3.9	[illegible]
Mittel.		42,96	43,19	43,34	43,17	—18,03	—12,49	—16,59	—15,70	—9,75	—21,93	1,40	1,59	[illegible]

Winde.	O.	N.	NNE.	NE	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	6	6	—	3	—	1	—	7	5	10	13	3	2	9	9	2	8
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde	—	2,2	—	6,3	—	2,0	—	4,4	4,6	3,2	4,2	4,0	3,0	2,8	5,6	5,0	4,8

euchtigkeit Prenten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Nieder-schlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimeter in 24 Stun.	Bemerkungen.
9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
98	96,00	SSW$_5$	SSW$_7$	SSW$_4$	10	10	10	5,0	4,0	0,0	⧆^{2}✱^{0}✱a,2,p,3.
86	86,67	SW$_4$	WNW$_{12}$	WNW$_6$	10	7	0	0,3	13,9	0,1	⧆^{2}✱^{0}✱n,1,a;⊤⊤a.
84	82,33	W$_3$	WNW$_6$	WNW$_4$	0	0	0	—	7,6	0,0	⧆^{2}.
85	84,67	NW$_2$	NNW$_5$	NNW$_2$	0	0	0	—	8,0	0,0	⧆^{2}.
82	82,00	0	NNW$_1$	N$_2$	2	2	0	—	8,2	0,0	⧆^{2}.
82	81,33	0	WSW$_3$	WSW$_3$	0	10	3	0,1	—6,9	0,0	⧆^{2}⊔^{0}n,1,a,2,p,3;✱^{0}Δ^{0}a,p.
82	80,00	SSW$_2$	SE$_5$	SE$_3$	9	10	10	0,6	—7,9	0.0	⧆^{2}Δ^0✱^{0}a,2,p,3;⊔^{0}n,1,a,2,p3.
84	80.35	SSE$_4$	SE$_5$	SE$_5$	10	10	6	1,3	—1.0	0,0	⧆^{2}✱^{0}Δ^{0}n,1,a,2,p,3.
84	81,00	N$_2$	NNW$_5$	W$_1$	10	0	0	—	14,7	0,1	⧆^{2}✱n.
90	80,33	E$_2$	SE$_5$	SSE$_4$	9	7	10	0,0	11,3	0,0	⧆^{2}.
91	92,33	SSE$_4$	SSW$_5$	S$_7$	10	10	10	—	11.0	0,2	⧆^{2}✱^{0}n,1,a;∕≡≡^{2}a.
95	92,00	S$_2$	S$_3$	SSW$_2$	10	10	10	0.2	11.0	0,0	⧆^{2}≡a;✱p.
88	90,33	SSW$_4$	SSW$_5$	WNW$_4$	10	10	10	—	10,0	0,2	⧆^{2}✱^{0}a,2.
89	82,00	NNW$_6$	N$_3$	N$_3$	10	10	0	—	9.3	0,2	⧆^{2}.
93	85.00	N$_1$	0	WNW$_4$	1	0	0	—	20.0	0.0	⧆^{2}.
89	91,00	WNW$_4$	W$_1$	N$_2$	10	8	10	—	17.3	0.0	⧆^{2}⊔^{0}n,1,a,2,p,3.
86	85,67	WNW$_4$	NNW$_8$	NNW$_5$	10	3	10	—	2.2	0,0	⧆^{2}✱^{0}n:⊤^{0}a.
89	80,67	W$_2$	W$_1$	S$_3$	2	5	10	2.0	21,3	0,1	⧆^{2}✱^{0}✱p,3.
98	88,67	SSW$_5$	SSW$_4$	S$_4$	10	10	10	4,9	8.3	0.1	⧆^{2}✱n;✱^{0}✱1,a,2,p,3.
93	88.67	SSW$_3$	0	SW$_3$	10	10	10	0,9	2,8	,0	⧆^{2}✱✱^{0}n.1.a,2,p.
85	86,33	W$_4$	NNW$_6$	W$_5$	10	1	0	0,0	20.1	0,	⧆^{2}✱^{0}n,1,a.
87	79,00	SW$_5$	W$_4$	0	10	3	5	—	13,2	0.0	⧆^{2}✱^{0}n,1,a.
91	84,00	NE$_2$	NE$_7$	NE$_{10}$	10	10	10	3.7	2.3	0.0	⧆^{2}✱^{0}a.⊤✱p,3.
91	82,00	NW$_8$	WNW$_6$	W$_4$	0	0	0	—	19,3	0.0	⧆^{2}✱⊤n;⊤⊤1,a.
91	76,33	0	SSW$_3$	S$_1$	0	0	0	—	23,5	0,0	⧆^{2}.
92	80,00	S$_2$	S$_4$	SE$_2$	4^0	0	0	—	19,2	0,1	⧆^{2}.
95	89,67	SE$_6$	SSE$_7$	S$_4$	10	10	10	1,5	7,1	0,1	⧆^{2}✱⊤a,2,p.
92	87,33	S$_2$	SSE$_4$	SSW$_5$	10	10	10	—	24,2	0,2	⧆^{2}≡^{0}n,1,a.
89,00	84,85	3,1	4,5	3,6	7.0	5,9	5,5	20,5 0.73	294,0 10,5	1,5 0,05	

Barometer.				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Nieder-schlag.	✱	▲	Δ	≡	⊤	∕	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temper. maxim. ≦ 0.	Temper. Minim. ≦ 0.
755,1	18	728,0	23	56	25	5,0	1	11	11	—	3	2	—	—	7	13	25	28

Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	—7,4	—3,6	—2,6	—4,53	—3,2	—3,1	—3,0	—3,10	—1,7	—1,6	—1,6	—1,63	—	—	—	—	1,3	—	2,4	—	2,6
2	—1,0	—9,6	—20,4	—10,33	—2,8	—2,6	—2,6	—2,67	—1,5	—1,5	—1,5	—1,50	—	—	—	—	1,3	—	2,3	—	2,6
3	—29,2	—22,6	—28,9	—26,90	—2,6	—2,6	—2,8	—2,67	—1,3	—1,3	—1,3	—1,30	—	—	—	—	1,3	—	2,3	—	2,5
4	—32,4	—26,4	—31,4	—30,07	—3,0	—3,6	—3,3	—3,30	—1,4	—1,5	—1,5	—1,47	—	—	—	—	1,3	—	2,2	—	2,5
5	—39,9	—31,1	—36,9	—35,97	—3,5	—3,6	—3,8	—3,63	—1,7	—1,7	—1,8	—1,73	—	—	—	—	1,2	—	2,2	—	2,4
6	—41,2	—25,4	—27,5	—31,37	—4,0	—4,0	—4,2	—4,07	—1,9	—2,1	—2,1	—2,03	—	—	—	—	1,2	—	2,2	—	2,4
7	—32,4	—22,9	—26,5	—27,27	—4,3	—4,3	—4,4	—4,33	—2,2	—2,2	—2,3	—2,23	—	—	—	—	1,1	—	2,1	—	2,4
8	—23,0	—16,4	—18,0	—19,13	—4,3	—4,2	—4,3	—4,27	—2,3	—2,3	—2,3	—2,30	—	—	—	—	1,1	—	2,1	—	2,4
9	—16,2	—19,0	—34,9	—23,37	—4,2	—4,1	—4,1	—4,13	—2,3	—2,3	—2,3	—2,30	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,3
10	—27,9	—15,2	—15,8	—19,63	—4,0	—4,0	—4,0	—4,00	—2,3	—2,3	—2,3	—2,30	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,3
11	—12,2	—0,2	—6,4	—6,27	—4,0	—3,8	—3,8	—3,87	—2,3	—2,3	—2,2	—2,27	—	—	—	—	0,9	—	2,0	—	2,2
12	—4,5	0,0	—4,6	—3,03	—3,6	—3,4	—3,3	—3,43	—2,2	—2,1	—2,1	—2,13	—	—	—	—	0,9	—	1,9	—	2,2
13	—3,4	0,1	—3,1	—2,13	—3,1	—2,9	—2,8	—2,93	—1,9	—1,9	—1,8	—1,87	—	—	—	—	0,8	—	1,9	—	2,2
14	—13,6	—11,3	—22,4	—15,77	—2,6	—2.6	—2,6	—2,60	—1,7	—1,6	—1.5	—1,60	—	—	—	—	0,8	—	1,8	—	2,1
15	—26,1	—15,5	—23,1	—21,57	—2,6	—2,6	—2,7	—2,63	—1,5	—1,5	—1,5	—1,50	—	—	—	—	0,8	—	1,8	—	2,1
16	—23,4	—14,9	—18,5	—18,93	—2,8	—2,8	—3,0	—2,87	—1,5	—1,5	—1,6	—1,53	—	—	—	—	0,8	—	1,8	—	2,0
17	—16,7	—11,0	—16,2	—14,63	—3,0	—3,1	—3,2	—3,10	—1,7	—1,7	—1,8	—1,73	—	—	—	—	0,8	—	1,8	—	2,0
18	—23,5	—5,7	—12,1	—13,77	—3,2	—3,2	—3,2	—3,20	—1,8	—1,8	—1,8	—1,80	—	—	—	—	0,8	—	1,8	—	2,0
19	—11,2	—5,8	—8,6	—8,53	—3,2	—3,1	—3,1	—3,13	—1,9	—1,8	—1,8	—1,83	—	—	—	—	0,8	—	1,7	—	2,0
20	—7,0	—3,9	—7,3	—6,07	—2,9	—2,8	—2,8	—2,83	—1,8	—1,7	—1,7	—1,73	—	—	—	—	0,7	—	1,7	—	1,9
21	—6,4	—7,8	—22,5	—12,23	—2,6	—2,5	—2,6	—2,57	—1,7	—1,6	—1,6	—1,63	—	—	—	—	0,7	—	1,6	—	1,9
22	—20,9	—13,4	—31,8	—22,03	—2,6	—2,7	—2,8	—2,70	—1,5	—1,5	—1,5	—1,50	—	—	—	—	0,7	—	1,6	—	1,8
23	—22,5	—11,9	—14,1	—16,17	—3,0	—3,0	—3,1	—3,03	—1,6	—1,7	—1,7	—1,67	—	—	—	—	0,7	—	1,6	—	1,8
24	—18,6	—14,2	—30,0	—20,93	—3,1	—3,0	—3,2	—3,10	—1,7	—1,7	—1,8	—1,73	—	—	—	—	0,7	—	1,6	—	1,8
25	—38,3	—7,4	—31,9	—25,87	—3,4	—3,4	—3,6	—3,47	—1,8	—1,9	—1,9	—1,87	—	—	—	—	0,7	—	1,6	—	1,8
26	—32,9	—8,0	—28,9	—23,27	—3,8	—3,8	—3,9	—3,83	—2,0	—2,1	—2,1	—2,07	—	—	—	—	0,6	—	1,5	—	1,8
27	—15,8	—6,5	—6,0	—9,43	—4,0	—3,9	—3,9	—3,93	—2,2	—2,2	—2,3	—2,23	—	—	—	—	0,6	—	1,5	—	1,8
28	—3,1	2,2	—2,3	—1,07	—3,7	—3,5	—3,5	—3,57	—2,3	—2,2	—2,2	—2,23	—	—	—	—	0,6	—	1,5	—	1,8

MÄRZ 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feucht Millimeter.	
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.
		700+	700+	700+	700+								
	1	52,2	50,5	48,4	50,37	—2,5	1,1	0,6	—0,27	1,5	—2,8	3,7	4,1
	2	49,9	51,1	51,4	50,80	—1,8	0,9	—2,6	—1,17	1,1	—2,6	3,4	3,7
	3	45,2	43,8	41,9	43,63	—3,2	1,7	0,6	—0,30	2,6	—3,8	3,6	4,2
	4	40,6	45,3	52,5	46,13	1,0	—3,7	—10,4	—4,37	1,3	—10,4	4,6	2,9
	5	51,5	49,1	45,9	48,83	—10,7	—3,2	—5,8	—6,57	—2,1	—11,8	1,3	1,6
	6	41,4	39,2	37,4	39,33	—10,4	—5,0	—3,8	—6,40	—3,6	—11,1	1,7	2,7
	7	38,7	40,2	36,1	38,33	—8,1	—5,1	—7,2	—6,80	0,0	—8,6	1,6	1,5
	8	24,7	20,2	19,8	21,57	—7,1	0,1	—6,2	—4,40	0,9	—7,6	2,4	3,9
	9	28,0	34,2	41,5	34,57	—15,6	—14,3	—17,7	—15,87	—6,2	—17,7	1,1	1,2
	10	44,1	43,4	40,1	42,53	—23,8	—11,1	—21,8	—18,90	—8,4	—25,0	0,5	0,7
	11	37,0	35,9	36,4	36,43	—23,5	—11,8	—10,1	—15,13	—9.9	—26.5	0.6	1,2
	12	36,0	38,3	40,2	38,17	—5,1	—4,6	—8,7	—6,13	—3,4	—10,1	2,9	2,2
1	13	39,6	38,8	35,9	38,10	—11,9	—1,3	—2,8	—5,33	0,7	—14,1	1,5	2,8
2	14	29,4	31,3	35,3	32,00	1,8	3,7	0,3	1,93	4,4	—2,8	4,4	3,6
3	15	39,4	37,9	35,4	37,57	—0,8	4,4	1,8	1,80	5,3	—2,3	4,2	3,8
4	16	35,8	36,5	38,1	36,80	2,9	6,1	3,4	4,13	6,8	1,7	4,7	4,8
5	17	36,8	34,0	34,1	34,97	1,8	6,1	2,8	3,57	6,7	1,6	5,0	5,4
6	18	33,0	35,4	32,0	32,80	1,6	0,8	0,0	0,80	2,8	—0,2	5,1	4,3
7	19	34,3	33,1	30,2	32,53	0,5	1,3	1,1	0,97	2,5	—0,1	4.5	4,8
8	20	32,7	37,7	42.2	37,53	—1,4	—1,6	—6,0	—3,00	1,9	—6,0	2,9	2,5
9	21	47,3	48,5	47,3	47,70	—10,2	—2,8	—5,0	—6,00	0,0	—10,4	1,9	2,1
10	22	40,4	44,9	49,5	44,93	—6,3	—2,9	—5,1	—4,77	—1,6	—6,8	2,7	2,8
11	23	51,6	52,1	51,0	51,57	—9,5	1,3	—5,8	—4,67	2,3	—11,4	1,8	2,7
12	24	49,8	48,6	47,8	48,73	—6,4	1,8	—1,2	—1,93	2,0	—9,6	2,3	3,2
13	25	46,8	46,7	48,4	47,30	—2,4	0,6	—7,3	—3,03	1,3	—7,9	3,4	4,3
14	26	49,2	49,5	49,7	49.47	—8.6	—7,3	—8,6	—8,17	—6,8	—11,5	1,8	1,9
15	27	48,2	47,0	44,2	46,47	—8,9	—2,3	—9,8	—7,00	—0,7	—10,2	1,8	2,0
16	28	38,6	36,1	35,6	36,77	—8,0	—4,2	—7,1	—6,43	—3,2	—11,4	2.2	2,9
17	29	35,7	35,5	34,9	35,37	—5,3	0,2	—6,6	—3,90	1,7	—7,5	3,0	3,4
18	30	29,3	30,9	36,7	32,30	—6,6	—4,7	—9.6	—6,97	—3,6	—11,5	2,4	2,7
19	31	40,6	42,0	45,6	42,73	—10,9	—6,9	—9,5	—9,10	—5,6	—14,9	1,6	1,7
Mittel.		40,25	40,51	40,82	40,53	—6,43	—2,02	—5,42	—4,63	—0,32	—8,82	2,73	2,96

Winde.	0.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	8	6	6	3	1	1	—	4	1	10	22	3	9	8	7	—	4
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	9,5	9,2	2,7	3,0	4,0	—	5,0	5,0	5,1	5,4	5,0	6,0	7,3	7,0	—	8,0

euchtigkeit centen.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Nieder-schlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund.	Bemerkungen.
9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
92	90,00	S$_4$	S$_7$	SSW$_7$	10	10	10	0,6	14,0	0,2	⧆^{2}△^{0}p.
89	82,67	WSW$_4$	W$_4$	0	10	10	10	2,0	17,3	0,4	⧆^{2}✱^{0}n.
92	91,33	SSE$_5$	SSW$_5$	SSW$_6$	10	10	10	2,0	7,4	0,0	⧆^{2}✱^{0}✱n,1,a,p,3●^{0}p.
70	82,00	WSW$_5$	WNW$_{17}$	W$_5$	10	10	0	1,7	10,0	0,6	⧆^{2}✱^{0}✱n,1,a;ϟa,2,p.
69	60,33	SW$_6$	WSW$_{12}$	SSW$_5$	10^0	10	10^0	—	24,0	0,7	⧆^{2}.
93	88,00	SSW$_5$	S$_5$	SSW$_6$	10	10	10	3,1	4,2	0,2	⧆^{2}✱^{0}a,2,p,3.
93	69,67	WNW$_8$	WSW$_5$	SSW$_6$	0	8	10	3,3	29,0	0,4	⧆^{2}ϟ△^{0}n;✱^{0}p,3.
100	92,67	SSW$_5$	S$_3$	NNE$_{10}$	10	10	10	6,6	13,2	0,0	⧆^{2}✱✱^{2}n,1,a,2,p,3;⇸⇸^{2}p,3.
62	75,67	NNW$_{17}$	N$_{17}$	N$_{10}$	10	10	0	3,3	17,5	0,1	⧆^{2}✱⇸^{2}ϟn,1,a,2,p,⇸^{2}p,3.
70	60,33	WNW$_2$	0	S$_4$	0	0	0	—	28,2	0,1	⧆^{2}⇸n.
90	82,67	SE$_5$	SE$_5$	S$_4$	8	10^0	10	0,6	12,0	0,1	⧆^{2}✱^{0}a,2,p,3.
73	77,67	W$_5$	W$_{12}$	SSW$_4$	10	7	3	—	35,0	0,4	⧆^{2}✱^{0}n;✱^{0}⇸^{0}a,p.
92	80,67	SSW$_4$	SSW$_7$	S$_9$	10	10	10	—	21,1	0,3	⧆^{2}✱^{0}a,p.
83	75,67	WSW$_6$	W$_{12}$	W$_{10}$	10	9	8	—	24,0	0,9	⧆^{2}.
91	82,33	SSW$_1$	SW$_5$	WSW$_5$	10	10	10	0,3	28,3	0,4	⧆^{2}●^{0}✱p.
87	79,33	WSW$_7$	WSW$_9$	SW$_4$	10	9	10		26,0	0,6	⧆^{2}.
94	88,33	SSW$_6$	SSW$_5$	SSW$_4$	10	10	6	2,0	19,3	0,2	⧆^{2}●^{0}a,p.
100	95,67	0	NE$_4$	ENE$_3$	10	10	10	14,9	8,8	0,0	⧆^{2}≡^{2}●n,1,a;✱^{0}✱✱^{2}a,2,p,3
94	94,00	SE$_1$	E$_4$	SE$_9$	10	10	10	5,8	8,8	0,5	⧆^{2}✱n;✱^{0}✱●^{0}●a.2,p,3.
79	70,33	SSW$_{10}$	S$_9$	SSW$_4$	10	10	2	—	21,1	0,9	⧆^{2}●^{0}●n.
69	72,33	WSW$_1$	WNW$_4$	N$_5$	3	10	10	3,7	25,0	0,5	⧆^{2}.
61	78,33	WNW$_9$	W$_9$	S$_3$	10	10	10	1,1	32,2	0,4	⧆^{2}✱✱^{2}⇸n,1,a.
85	73,33	SSW$_3$	SSW$_5$	0	9	10	10^0	—	28,6	0,4	⧆^{2}◒3.
71	71,67	0	NNE$_5$	NE$_2$	8	10	10	0,2	31,3	0,9	⧆^{2}.
72	83,67	WNW$_1$	NNE$_9$	N$_6$	10	10	0	0,1	23,3	0,5	⧆^{2}✱^{0}n;✱^{0}✱a,2,p;⇸p.
73	75,67	NNE$_{12}$	NNE$_9$	N$_7$	7	10	10	0,1	12,1	0,8	⧆^{2}✱^{0}a,2,p;⇸⇸a,2,p,3.
81	70,67	0	NE$_2$	SSW$_5$	10	10	2	—	27,0	0,3	⧆^{2}✱^{0}n,1,a,2,p.
98	91,67	SSW$_6$	SSW$_8$	S$_3$	10	10	10	4,1	20,3	0,1	⧆^{2}✱^{0}n,1,a,2,p,3;⇸⇸^{0}a,2,p.
100	90,33	0	W$_1$	NNW$_2$	10	10	2	0,5	16,0	0,1	⧆^{2}△^{0}✱^{0}✱n,1,a,2.p.
71	80,67	0	N$_{12}$	NNW$_6$	10	10	0	1,2	15,0	0,4	⧆^{2}✱^{0}n,1,a,2,p;⇸⇸^{0}a,3,p,3.
91	79,67	WNW$_8$	NNW$_7$	NNE$_{10}$	0	9	10	0,0	21,0	0,4	⧆^{2}⇸^{0}n,a,2,p,3;✱^{0}3.
83,39	80,23	4,71	7,03	5,29	8,5	9,4	7,2	57,2 1,85	20,03	11,8 0,38	

Barometer.				Rel. Feucht.		Nieder-schlag.		Zahl der Tage mit:										
Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Nieder-schlag.	✱	▲	△	≡	⇸	ϟ	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
752,5	4	719,8	8	37	10	14,9	18	21	18	—	3	1	—	3	1	19	16	26

Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	—2,7	0,6	—0,2	—0,77	—3,2	—3,0	—2,8	—3,00	—2,1	—2,1	—1,9	—2,03	—	—	—	—	0,6	—	1,5	—	1,7
2	—2,6	1,9	—3,1	—1,27	—2,4	—2,4	—2,4	—2,40	—1,8	—1,7	—1,6	—1,70	—	—	—	—	0,5	—	1,4	—	1,7
3	—3,1	1,5	0,0	—0,53	—2,2	—2,1	—2,0	—2,10	—1,5	—1,4	—1,3	—1,40	—	—	—	—	0,5	—	1,4	—	1,6
4	0,0	—2,8	—12,7	—5,17	—1,6	—1,5	—1,4	—1,50	—1,2	—1,1	—1,1	—1,13	—	—	—	—	0,5	—	1,4	—	1,6
5	—13,0	—1,4	—7,4	—7,27	—1,4	—1,4	—1,4	—1,40	—0,9	—0,9	—0,9	—0,90	—	—	—	—	0,5	—	1,4	—	1,6
6	—10,6	—3,9	—4,2	—6,23	—1,5	—1,5	—1,5	—1,50	—0,9	—0,9	—0,9	—0,90	—	—	—	—	0,5	—	1,4	—	1,6
7	—10,6	—1,9	—8,0	—6,83	—1,5	—1,4	—1,5	—1,47	—0,9	—0,9	—0,9	—0,90	—	—	—	—	0,6	—	1,4	—	1,6
8	—6,6	—1,2	—4,3	—4,03	—1,5	—1,4	—1,4	—1,43	—0,9	—0,9	—0,9	—0,90	—	—	—	—	0,6	—	1,4	—	1,5
9	—10,2	—13,2	—14,5	—12,63	—1,4	—1,4	—1,4	—1,40	—0,9	—0,9	—0,9	—0,90	—	—	—	—	0,6	—	1,4	—	1,5
10	—26,0	—19,2	—29,6	—24,93	—1,4	—1,4	—1,5	—1,43	—0,8	—0,8	—0,8	—0,80	—	—	—	—	0,6	—	1,4	—	1,5
11	—26,0	—10,1	—11,0	—15,70	—1,7	—1,7	—1,9	—1,77	—0,8	—0,9	—1,0	—0,90	—	—	—	—	0,7	—	1,4	—	1,6
12	—7,0	—5,5	—11,6	—8,03	—2,0	—1,9	—2,0	—1,97	—1,0	—1,1	—1,1	—1,07	—	—	—	—	0,7	—	1,4	—	1,5
13	—13,2	0,7	—4,0	—5,50	—1,9	—1,9	—1,9	—1,90	—1,1	—1,1	—1,1	—1,10	—	—	—	—	0,6	—	1,3	—	1,5
14	0,4	0,7	—1,4	—0,10	—1,8	—1,7	—1,2	—1,57	—1,0	—1,0	—1,0	—1,00	—	—	—	—	0,6	—	1,3	—	1,5
15	—1,4	2,1	0,2	0,30	—1,0	—0,9	—0,8	—0,90	—0,7	—0,7	—0,7	—0,70	—	—	—	—	0,6	—	1,3	—	1,5
16	0,8	1,4	0,3	0,83	—0,7	—0,6	—0,6	—0,63	—0,5	—0,5	—0,5	—0,50	—	—	—	—	0,6	—	1,3	—	1,4
17	0,8	3,6	0,1	1,50	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—0,4	—0,4	—0,4	—0,40	—	—	—	—	0,6	—	1,3	—	1,4
18	0,7	1,6	0,0	0,77	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	0,6	—	1,3	—	1,4
19	0,1	0,8	0,4	0,43	—0,3	—0,2	—0,2	—0,23	0,3	—0,2	—0,2	—0,23	—	—	—	—	0,6	—	1,3	—	1,4
20	—1,6	0,8	—8,8	—3,20	—0,2	—0,1	—0,2	—0,17	—0,2	—0,1	—0,1	—0,13	—	—	—	—	0,7	—	1,3	—	1,4
21	—12,5	1,6	—6,0	—5,63	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,7	—	1,3	—	1,4
22	—5,6	0,2	—8,7	—4,70	—0,2	—0,1	—0,2	—0,17	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
23	—11,9	2,4	—9,4	—6,30	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
24	—11,8	4,4	—0,3	—2,57	—0,2	—0,2	—0,3	—0,23	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
25	—1,8	1,8	—7,8	—2,60	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—1,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
26	—9,4	—5,6	—9,0	—8,00	—0,2	—0,2	—0,3	—0,23	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
27	—8,5	2,2	—15,7	—7,33	—0,3	—0,3	—0,4	—0,33	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
28	—8,0	—2,0	—6,7	—5,57	—0,5	—0,5	—0,6	—0,53	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
29	—5,4	2,0	—8,9	—4,10	—0,6	—0,6	—0,6	—0,60	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
30	—7,5	—2,2	—10,3	—6,67	—0,6	—0,6	—0,6	—0,60	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
31	—13,4	—3,9	—10,6	—9,30	—0,6	—0,6	—0,6	—0,60	—0,1	—0,1	—0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4

APRIL 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuch Millimete	
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.
		700+	700+	700+	700—								
	1	49,8	51,7	51,7	51,07	—11,4	—5,1	—8,1	—8,20	—4,1	—15,3	1,4	1,3
	2	50,4	45,5	42,6	46,17	—7,6	3,8	2,9	—0,30	6,1	—11,6	1,9	3,2
	3	42,0	41,8	37,3	40,37	2,8	6,4	3,4	4,20	7,5	2,2	4,7	4,3
	4	34.3	33,3	32,9	33.50	1,4	3,6	—1,0	1,33	4,7	—1,0	3,4	2,6
	5	35,5	38,6	42,5	38,87	—2,2	1,1	—2,8	—1,30	2,2	—3,1	3,3	3,8
	6	46,2	48,8	52,1	49.03	—4,7	0,4	—4,4	—2,90	1,9	—6,6	2,9	2,5
	7	54,6	55,7	56,1	55,47	—3,9	3,4	—2,0	—0,83	4,6	—7,8	2,6	2,9
	8	56,3	56,0	54,6	55,63	—4,7	4,1	0,7	0,03	4,9	—9,9	2,4	3,5
	9	51,6	48,6	48.2	49,47	—0,1	4,6	1,0	1,57	4,8	—4,0	3,7	4,1
	10	49,3	47,2	40,7	45,73	—0,5	6.3	3,2	3,00	6,3	—4,0	3,2	3,8
	11	40,1	40,6	41.8	40,83	2,1	6,6	0,8	3,17	6,9	—0,2	4,3	3,3
	12	42,0	39,5	40,1	40,53	—0,1	—0,8	—3,7	—1,53	1,7	—4,0	3,7	4,2
1	13	40,7	38,8	37,6	39.03	—2,7	5,0	1,2	1,17	5,9	—6,0	3,4	2,7
2	14	39,0	37,8	38,2	38,33	—2,9	—4,2	—6,1	—4,40	1,2	—6,3	3,6	1,8
3	15	41,1	41,5	43.9	42,17	—2,5	2,2	—2,0	—0,77	4,1	—8,3	2,5	3,7
4	16	42.5	40,5	37,1	40.03	1,2	2,5	1,6	2,67	5,9	—2,8	4,3	4,4
5	17	33,6	35,8	38.9	36,10	2,0	3,9	—1,9	1,33	4,8	—2,0	4,7	3,0
6	18	42,3	44,2	46,2	44,23	—1,8	4.1	—3,5	—0,40	4,9	—6,0	3,1	2,3
7	19	46,7	45,5	42,8	45,00	—3,8	—0,3	—3,8	—2,63	0,3	—7,8	2,9	2,6
8	20	36,7	34,9	37,3	36,30	—4,0	—0,8	—3,3	—2,70	—0,4	—6,7	2,1	2,2
9	21	40,4	41,9	42,8	41,70	—6,3	—3,8	—5,4	—5,17	—2,4	—7,3	1,9	1,9
10	22	41,3	40,3	41,5	41,03	—8,2	—1,2	—4,3	—4,57	—0,8	—10,6	2,3	2,6
11	23	43,0	44,7	46,2	44,63	—3,2	2,4	—2,7	—1,17	3,1	—5,3	3,3	2,8
12	24	42,8	41,0	39,1	40,97	0,3	8,0	1,1	3,13	+8,4	—4,5	3,0	2,8
13	25	37,1	38,0	38,2	37,77	0,7	1,7	0,3	0,90	4,0	—1,7	4,0	4,7
14	26	37,6	36,8	38,3	37,57	—0,1	2,2	1,0	1,03	4,1	—0,5	4,3	4,5
15	27	38,5	38,6	39,2	38,77	0,6	7,6	0,9	3,03	7,8	—0,6	4,3	4,2
16	28	40,7	42,7	44,1	42,50	0.7	2,8	1,1	1,53	4,3	—3,1	4,1	3,2
17	29	43,1	41,9	41,9	42,30	2,3	4,6	1,5	2,80	6,1	—0,7	3,7	2,7
18	30	44,4	45,2	47,2	45,60	2,9	6,8	2,6	4,10	7,4	0,0	3,9	3,9
Mittel.		42,79	42,58	42,70	42,69	—1,82	2,69	—1,07	—0,06	3,87	—4,85	3,30	3,18

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	2	6	1	2	1	1	—	3	—	2	6	7	8	24	12	7	8
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde.	—	6,3	5,0	3,0	5,0	1,0	—	4,7	—	4,0	7,5	3,9	4,1	5,8	4,5	6,9	5,6

	uchtigkeit enten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund.	Bemerkungen.
h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
3	59	59,00	WNW$_{4}$	WNW$_{8}$	WSW$_{4}$	0	6	2	—	39,0	0,8	⧆^{2}⊤n.
2	76	68,67	SW$_{5}$	WSW$_{9}$	W$_{6}$	9	8	10	—	34,2	0,9	⧆^{2}.
9	76	72,33	W$_{8}$	W$_{6}$	SSW$_{4}$	6	0	10	—	42,8	1,4	⧆^{2}.
3	84	64,67	W$_{7}$	W$_{8}$	W$_{14}$	3	8	6	0,2	32,8	1,7	⧆^{2}✱n; ⫽a,p.
5	74	78,00	NW$_{7}$	WNW$_{12}$	WNW$_{2}$	7	10	7	—	33,3	0,7	⧆^{2}✱^{0}✱n,a.
4	84	76,00	NNW$_{1}$	NNW$_{5}$	0	3	0	0	—	37,2	0,7	⧆^{2}.
0	68	65,00	0	N$_{1}$	NE$_{1}$	10	10	0	—	25,6	0,6	⧆^{2}.
6	75	69,33	W$_{2}$	W$_{4}$	WSW$_{3}$	0	1	7	—	37,7	0,8	⧆^{2}.
5	77	76,00	W$_{6}$	W$_{8}$	W$_{8}$	10	10	0	—	30,8	0,8	⧆^{2}.
3	71	65,00	W$_{2}$	W$_{5}$	WSW$_{7}$	0	10	0	—	27,0	0,9	⧆^{2}. ●^{0}p.
6	63	63,00	W$_{5}$	W$_{6}$	SW$_{3}$	2	9	3	—	40,9	1,1	⧆^{2}.
6	91	89,33	WNW$_{1}$	NE$_{5}$	W$_{6}$	10	10	0	3,8	7,3	0,2	⧆✱^{0}✱a,2,p.
2	77	70,33	SSW$_{3}$	SSW$_{9}$	S$_{7}$	2	2	7	—	42,5	0,9	⧆.
5	61	71,35	NNW$_{5}$	N$_{12}$	WNW$_{5}$	10	10	0	—	10,2	1,0	⧆△^{0}n,1,a; ⫽a,p.
8	98	77,33	SW$_{5}$	SW$_{5}$	SSW$_{3}$	7	10	2	0,8	27,1	0,3	⧆✱^{0}✱a,2,p.
6	93	81,33	SW$_{5}$	SSW$_{17}$	SSW$_{9}$	10	10	10	4,0	34,3	0,3	⧆●^{0}●n.p,3; ⫽a,2,p.
0	94	77,67	WSW$_{4}$	W$_{7}$	SW$_{3}$	10	4	0	0,2	40,0	0,8	⧆^{0}✱^{0}●^{0}n,1,a; ✱✱^{2}a; ✱^{0}p.
7	91	68,67	WNW$_{4}$	W$_{5}$	NW$_{3}$	0	4	0	—	39,9	0,9	⧆^{0}.
8	71	71,00	NNW$_{9}$	N$_{12}$	NNW$_{9}$	4	6	0	—	31,1	1,9	⧆^{0}.
1	60	57,67	NW$_{8}$	NW$_{17}$	N$_{3}$	3	1	7	—	34,5	1,3	⧆^{0}⫽a,2,p.
6	71	64,33	WNW$_{5}$	WNW$_{5}$	NW$_{2}$	10	10	10	—	22,0	0,6	⧆^{0}.
1	91	83,00	NNW$_{6}$	N$_{7}$	NW$_{5}$	8	10	3	0,0	34,0	0,7	⧆^{0}✱^{0}✱p.
2	66	69,67	NNW$_{7}$	NNE$_{5}$	W$_{3}$	4	1	2	—	36,1	0,9	⧆^{0}.
5	79	59,33	SW$_{1}$	W$_{2}$	SE$_{7}$	7	8	10	1,1	42,4	0,8	✱^{0}3.
1	96	90,00	SE$_{5}$	SE$_{5}$	E$_{1}$	10	10	8	0,8	15,8	0,3	⧆^{0}✱^{0}✱n,1,a; ✱✱^{2}△●a,2,p.
4	89	89,00	ENE$_{5}$	N$_{3}$	WSW$_{2}$	10	10	10	—	22,8	0,5	✱^{0}n,a,2,p.
5	94	79,67	WSW$_{1}$	W$_{3}$	S$_{1}$	10	9	9	0,0	46,2	0,5	✱^{0}✱.
7	77	73,00	WNW$_{3}$	NW$_{6}$	NW$_{2}$	10	10	10	—	14,0	1,0	⧆^{0}.
2	72	60,67	W$_{1}$	NNW$_{3}$	WNW$_{3}$	2	4	10	—	37,2	1,2	✱^{0}n.
3	77	66,33	W$_{4}$	W$_{12}$	WSW$_{3}$	6	7	10	—	39,0	1,2	✱^{0}n; △^{0}p.
33	3,50	71,89	4,30	7,07	4,20	6,1	6,9	5,1	10,9 0,36	957,7 31,92	25,7 0,86	

	Barometer.				Relat. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✱	▲	△	≡	⊠	⫽	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≤0°	Temp. Min. ≤0°
1	56,3	8	732,9	4	35	24	4,0	16	7	7	—	1	—	—	4	2	8	7	21

Dat.	Oberfläche der Erde				25 Centimeter				50 Centimeter				75 Centimeter				100	125	150	175	200
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	—14,8	—0,4	—12,3	—9,17	—0,6	—0,6	—0,8	—0,67	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,3	—	1,4
2	—8,4	3,6	0,4	—1,47	—0,8	—0,7	—0,7	—0,73	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,3	—	1,4
3	1,4	4,4	0,4	2,07	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,3	—	1,4
4	—0,2	1,0	—2,5	—0,57	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
5	—2,8	2,4	—3,5	—1,30	—0,2	—0,1	—0,2	—0,17	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
6	—7,2	0,6	—7,2	—4,60	—0,1	0,0	—0,1	—0,07	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,8	—	1,3	—	1,4
7	—3,8	3,8	—5,8	—1,93	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,4
8	—8,6	1,2	—0,5	—2,63	—0,1	0,0	—0,1	—0,07	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,4
9	—0,6	5,2	—1,8	0,93	—0,1	0,0	—0,1	—0,07	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,4
10	—4,0	5,3	0,0	0,43	0,0	0,0	0,0	0,00	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,4
11	0,5	7,0	—4,0	1,17	0,0	0,0	0,0	0,00	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,7	—	1,2	—	1,4
12	0,0	0,1	—2,6	—0,83	0,0	0,0	0,0	0,00	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,7	—	1,2	—	1,3
13	—4,0	3,0	—0,4	—0,47	0,0	0,0	0,0	0,00	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,7	—	1,2	—	1,3
14	—1,2	—4,4	—8,0	—4,53	0,0	0,0	0,0	0,00	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,7	—	1,2	—	1,3
15	—4,4	1,0	—1,2	—1,53	0,0	0,1	0,0	0,03	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
16	0,5	5,8	0,6	2,03	0,0	0,0	0,0	0,00	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
17	1,3	4,3	—5,0	0,20	0,0	0,1	0,0	0,03	0,1	0,1	0,2	0,13	—	—	—	—	0,7	—	1,2	—	1,3
18	—2,8	5,9	—6,1	1,00	0,0	0,1	0,0	0,03	0,2	0,2	0,2	0,20	—	—	—	—	0,7	—	1,2	—	1,3
19	—4,4	5,1	—6,8	—2,03	0,0	0,2	0,0	0,07	0,2	0,2	0,2	0,20	—	—	—	—	0,7	—	1,2	—	1,3
20	—3,7	0,8	—6,0	—2,97	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	0,2	0,2	0,1	0,17	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
21	—6,4	2,3	—5,4	—3,17	—0,5	—0,4	—0,3	—0,40	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
22	—6,4	4,7	—4,0	—1,90	—0,8	—0,5	—0,4	—0,57	0,2	0,2	0,1	0,17	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
23	—2,9	—2,8	—7,5	—4,40	—0,4	—0,3	—0,2	—0,30	0,2	0,2	0,2	0,20	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
24	0,3	17,6	—0,1	5,93	—0,3	—0,1	—0,1	—0,17	0,2	0,2	0,2	0,20	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
25	0,0	1,7	—0,6	0,37	—0,1	0,0	0,0	—0,03	0,2	0,2	0,2	0,20	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
26	0,2	7,4	—0,6	2,33	0,0	0,1	0,0	0,03	0,2	0,2	0,2	0,20	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
27	1,5	23,0	—0,2	8,10	0,0	0,2	0,1	0,10	0,2	0,2	0,2	0,20	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
28	1,4	5,6	—0,6	2,13	0,1	0,1	0,1	0,10	0,2	0,2	0,3	0,23	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
29	4,1	18,2	0,4	7,57	0,1	0,2	0,2	0,17	0,2	0,2	0,2	0,20	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
30	6,1	19,4	1,4	8,97	0,2	0,2	0,6	0,33	0,3	0,3	0,3	0,30	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3

MAI 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuct Millimete	
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.
		700+	700+	700+	700+								
	1	46,8	44,9	42,1	44,60	5,0	11,5	8,2	8,23	12,3	—0,5	3,8	4,8
	2	40,2	41,7	42,7	41,53	4,6	7,9	3,4	5,30	9,8	3,4	5,3	4,6
	3	44,2	46,1	48,7	46,33	1,6	4,6	1,1	2,43	5,8	0,8	4,5	4,3
	4	51,4	53,1	55,4	53,30	—0,3	5,3	0,9	1,97	6,1	—1,8	4,3	3,5
	5	57,9	58,5	59,8	58,73	2,1	7,6	3,6	4,43	9,9	—3,2	3,8	3,6
	6	63,0	63,3	64,0	63,43	4,0	10,3	5,6	6,63	11,8	0,1	3,8	3,6
	7	66,3	65,1	63,7	65,03	4,5	11,7	6,0	7,40	13,0	—1,6	4,1	3,2
	8	62,9	60,9	58,0	60,60	7,0	13,6	8,0	9,53	14,8	0,3	4,0	3,0
	9	56,6	56,1	57,5	56,73	7,1	14,8	8,7	10,20	15,8	1,8	4,2	3,7
	10	60,1	59,7	58,3	59,37	7,1	12,8	8,4	9,43	15,4	1,4	5,5	4,6
	11	57,6	55,7	53,2	55,50	9,5	17,1	10,3	12,30	18,4	1,9	5,8	4,2
	12	51,2	49,1	47,6	49,30	11,5	19,1	11,8	14,13	20,4	4,7	5,5	6,5
1	13	46,5	45,4	44,7	45,53	11,2	20,3	14,6	15,37	21,6	4,7	4,8	4,8
2	14	44,4	43,7	42,6	43,57	13,0	20,4	15,1	16,17	23,3	5,3	6,6	5,1
3	15	44,8	44,1	42,6	43,83	6,4	13,5	8,2	9,37	15,4	5,8	5,0	4,1
4	16	40,4	39,0	38,2	39,20	8,6	12,4	5,6	8,87	13,6	2,6	5,9	6,8
5	17	40,8	41,8	43,4	42,00	1,0	5,2	3,2	3,13	6,4	0,1	3,8	4,2
6	18	44,4	42,8	42,9	43,37	4,3	9,6	5,0	6,30	11,3	0,0	4,2	4,1
7	19	45,4	47,3	48,8	47,17	0,5	4,5	—0,4	1,53	6,6	—2,2	3,7	3,1
8	20	51,2	51,4	52,3	51,63	0,6	5,8	2.2	2,87	7,1	—2,7	3,4	2,6
9	21	55,1	55,1	56,2	55,47	5,1	9,8	6,0	6,97	12,2	— 3,7	2,3	2,3
10	22	59,5	59,7	59,1	59,43	7,3	13,4	9,3	10,00	15,9	—2,6	3,9	3,6
11	23	61,4	60,7	59,1	60,40	11,7	18,9	12,5	14,37	20,5	2,1	5,0	5,3
12	24	60,1	58,8	56,5	58,47	14,6	21,7	14,7	17,00	22,9	2,9	5,4	5,2
13	25	56,7	54,5	52,4	54,53	15,3	23,6	16,2	18,37	24,8	8,3	6,9	6,6
14	26	52,9	51,4	50,2	51,50	18,1	25,1	15,4	19,53	25,9	9,8	7,5	6,0
15	27	50,4	49,9	48,8	49,70	19,3	24,0	15,5	19,60	26,0	7,3	7,6	5,8
16	28	49,2	47,9	46,8	41,97	15,1	28,5	18,0	20,53	29,2	6,6	8,3	6,9
17	29	45,9	44,6	43,4	44,63	20,9	20,6	18,3	19,93	28,5	9,9	8,7	10,1
18	30	41,5	41,0	41,9	41,07	19,4	22,5	16,7	19,53	24,3	13,1	10,7	11,4
19	31	44,3	45,0	44.6	44,63	15,8	21,5	14,6	17,30	22,1	11,8	11,1	10,8
Mittel.		51,39	50,91	50,50	57,93	8,77	14,76	9,25	10,93	16,49	2,79	5,46	5,11

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW	NW.	NNW.
Häufigkeit.	9	6	—	14	8	1	3	3	3	5	10	3	8	9	2	6	3
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	5,0	—	2,9	3,3	5,0	3,7	3,3	4,0	3,0	4,3	4,3	4,3	5.3	4,5	4,0	5,0

chtig- nten.	Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stunden.	Bemerkungen.
Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Millim.			
58,33	S_3	SSW_9	S_5	6	10	10	2,3	35,4	1,7	⊕2;●⁰p,3.
74,00	SW_5	WSW_8	SSW_4	10	9	7	—	20,6	1,1	●⁰n.
81,67	W_5	W_7	WSW_3	10	10	10	—	23,0	0,7	*⁰Δa,p.
78,00	W_2	NW_3	NE_2	10	10	2	—	17,6	0,9	≡²≡n,1,a.
60,67	SE_4	WSW_4	ESE_4	0	5	2	—	35,0	2,1	—
51,00	ESE_5	E_5	ENE_5	0	0	1	—	35,7	3,1	—
51,00	NE_1	NE_3	N_2	0	0	0	—	37,6	3,1	—
46,33	NNW_2	NNW_7	NW_2	0	0	0	—	39,1	2,9	—
51,00	0	NE_5	ENE_5	7	2^0	0	—	40,0	3,8	—
63,33	NE_3	ENE_3	ENE_1	0	8	1^0	—	33,9	2,4	⌓⁰3.
54,67	NE_5	NE_5	ENE_2	0	4^0	7	—	43,2	3,4	⌓⁰3.
50,67	NE_2	NE_3	NE_3	7	4	1	—	36,7	4,8	⌓1;⊕2.
42,67	ENE_4	NE_5	0	0	2	7	—	39,0	4,7	⌓1..
49,00	0	NE_3	NW_1	0	9	10	0,8	32,0	3,7	⌓²1
58,00	N_8	N_6	0	6	6	4	—	41,2	2,2	●⁰●<n;⊕2;⌓⁰3.
74,00	0	W_6	WNW_2	10	10	6	5,3	26,5	1,1	⌓1;●⁰●a,2,p.
70,33	WNW_7	W_8	W_8	9	4	10	0,2	32,9	1,3	↙●▲n;*⁰*Δ↙a,p.
57,33	WSW_5	W_9	NNW_6	8	8	7	0,2	31,2	1,9	●⁰a,p.
67,67	NW_9	NW_7	N_2	10	10	0	—	22,0	1,4	—
56,67	N_7	N_5	ENE_3	1	3^0	5	—	35,8	1,5	⊔n.
37,67	NW_2	NE_3	NE_1	0	7	0	—	31,5	2,0	⊔n.
50,67	SE_2	ENE_3	W_1	0	1^0	0	—	40,5	2,3	⊔n;⌓⁰3.
47,33	W_2	WSW_5	WSW_3	0	0	0	—	43,8	3,3	⌓⁰1,3.
40,67	WSW_3	WSW_3	SW_3	0	1^0	2^0	—	46,8	4,0	⌓1.
45,67	SSW_3	SW_5	SSW_4	6	0	0	—	48,0	4,7	—
48,33	S_3	SSW_5	SSW_2	3	7^0	10	—	50,0	3,9	⌓⁰3.
46,67	S_3	SSW_3	0	8	9	3	—	43,4	3,9	⌓⁰1;ɯ⁰⌓3.
53,33	0	SSE_3	0	2	8	10	—	53,0	3,4	⌓²1;ɯn;⌓3.
52,00	SE_4	ESE_2	SSE_3	5	9	10	1,2	28,0	4,5	ɯn;⌓1;●⁰●☈⁰☈a.
67,00	SSE_6	SSW_7	SSW_3	8	7	9	6,4	49,1	1,5	●n;●⁰●●²☈a,p;<p,3.
79,67	SSW_4	0	S_1	9	9	10	1,8	48,9	1,0	⊕2.
56,95	3,35	4,84	2,61	4,35	5,55	4,65	18,2 0,59	1141,4 36,82	2,65	

	Barometer				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	*	▲	Δ	≡	☈	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
19	56,3	7	738,2	16	24	28	6,4	30	8	1	1	1	1	2	1	6	5	—	2

Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	5,4	21,0	5,2	10,53	0,3	1,0	2,1	1,13	0,3	0,3	0,3	0,30	—	—	—	—	0,8	—	1,2	—	1,3
2	5,7	11,7	0,2	5,87	1,8	2,2	3,4	2,47	0,7	1,3	2,1	1,37	—	—	—	—	0,9	—	1,2	—	1,3
3	2,5	10,2	1,0	4,57	2,6	2,7	3,1	2,80	2,3	2,2	2,4	2,30	—	—	—	—	1,1	—	1,2	—	1,3
4	3,8	10,2	—3,5	3,50	2,4	2,8	3,7	2,97	2,4	2,3	2,9	2,53	—	—	—	—	1,4	—	1,3	—	1,3
5	2,4	20,0	0,2	7,53	2,4	3,0	4,9	3,43	2,7	2,5	3,4	2,87	—	—	—	—	1,6	—	1,4	—	1,3
6	6,0	20,8	2,8	9,87	3,6	4,2	6,4	4,73	3,4	3,3	4,0	3,57	—	—	—	—	1,8	—	1,5	—	1,4
7	7,2	25,6	2,0	11,60	4,7	5,3	7,4	5,80	4,2	4,1	4,9	4,40	—	—	—	—	2,1	—	1,6	—	1,4
8	8,2	28,2	5,3	13,90	5,6	5,9	7,9	6,47	5,0	4,9	5,8	5,23	—	—	—	—	2,4	—	1,8	—	1,5
9	7,5	29,2	6,7	14,47	6,3	7,0	9,1	7,47	5,6	5,6	6,5	5,90	—	—	—	—	2,8	—	2,0	—	1,6
10	9,8	21,6	5,6	12,33	7,4	7,8	9,2	8,13	6,6	6,6	7,1	6,77	—	—	—	—	3,2	—	2,2	—	1,7
11	13,3	32,0	8,1	17,80	7,5	8,3	10,4	8,73	7,0	6,8	7,8	7,20	—	—	—	—	3,6	—	2,5	—	1,8
12	12,5	30,7	8,6	17,27	8,9	9,8	11,5	10,07	8,0	8,1	8,9	8,33	—	—	—	—	3,6	—	2,5	—	1,8
13	10,7	29,2	11,6	17,17	9,7	10,3	12,2	10,73	8,7	8,7	9,5	8,97	—	—	—	—	4,4	—	3,0	—	2,0
14	14,6	24,3	13,5	17,47	10,8	11,5	13,1	11,80	9,7	9,5	10,8	10,00	—	—	—	—	4,9	—	3,3	—	2,2
15	8,3	28,6	7,4	14,77	11,5	11,5	12,1	11,70	10,5	10,1	10,8	10,47	—	—	—	—	5,4	—	3,6	—	2,4
16	11,6	16,7	7,0	11,77	10,3	10,6	10,9	10,60	10,0	9,7	10,1	9,93	—	—	—	—	5,8	—	4,0	—	2,6
17	5,0	18,8	3,6	9,13	9,2	8,7	8,8	8,90	9,5	8,9	8,8	9,07	—	—	—	—	6,1	—	4,3	—	2,8
18	6,8	13,2	4,0	8,00	7,4	7,8	8,4	7,87	8,1	7,7	8,1	7,97	—	—	—	—	6,1	—	4,5	—	3,0
19	1,7	11,3	−0,6	4,13	6,9	6,8	7,3	7,00	7,5	7,1	7,2	7,27	—	—	—	—	5,9	—	4,6	—	3,2
20	3,4	23,8	0,4	9,20	6,0	6,3	8,2	6,83	6,7	6,4	7,3	6,80	—	—	—	—	5,8	—	4,7	—	3,4
21	7,6	24,7	3,9	12,07	6,5	7,2	9,0	7,57	7,0	6,8	7,9	7,23	—	—	—	—	5,6	—	4,7	—	3,5
22	8,6	28,2	7,5	14,77	7,4	8,1	10,3	8,60	7,6	7,4	8,6	7,87	—	—	—	—	5,6	—	4,7	—	3,6
23	11,8	30,8	8,9	17,17	8,8	9,5	11,4	9,90	8,6	8,5	9,6	8,90	—	—	—	—	5,7	—	4,8	—	3,7
24	12,4	31,8	10,5	18,23	9,9	10,5	12,4	10,93	9,5	9,4	10,5	9,80	—	—	—	—	6,0	—	4,9	—	3,8
25	13,7	32,2	11,8	19,23	11,0	11,6	13,3	11,97	10,5	10,3	11,4	10,73	—	—	—	—	6,3	—	5,0	—	3,8
26	16,8	33,3	13,0	21,03	11,9	12,5	14,1	12,83	11,3	11,1	12,0	11,47	—	—	—	—	6,7	—	5,2	—	4,0
27	16,1	29,4	13,0	19,50	12,6	13,1	14,4	13,27	11,9	11,7	12,5	12,03	—	—	—	—	7,1	—	5,4	—	4,1
28	12,2	31,2	16,1	19,83	12,8	13,5	14,7	13,67	12,3	12,1	12,8	12,40	—	—	—	—	7,5	—	5,7	—	4,4
29	16,8	20,3	14,9	17,33	13,6	14,1	14,9	14,20	12,7	12,6	13,1	12,80	—	—	—	—	7,8	—	5,9	—	4,5
30	16,8	29,7	16,6	21,03	14,0	14,4	15,2	14,53	13,0	12,9	13,4	13,10	—	—	—	—	8,1	—	6,2	—	4,7
31	18,7	28,8	16,0	21,17	14,3	14,6	15,2	14,70	13,4	13,2	13,7	13,43	—	—	—	—	8,4	—	6,5	—	4,9

JUNI 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feu Millime	
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum	Minimum.	7 h.	1 h.
		700+	700+	700+									
	1	745,3	745,7	745,4	45,47	15,2	21,5	16,1	17,60	24,2	12,3	11,5	12,7
	2	45,9	45,8	45,2	45,63	20.5	24,9	18,5	21,30	27,8	8,7	12,0	10,8
	3	44,8	45,6	46,3	45,57	19,7	21,4	13,4	18,17	22,9	13,4	11,0	11,4
	4	45,9	46,0	46,4	46,10	12,8	14,2	12,5	13,17	14,4	11,7	10,2	11,4
	5	47,8	48,5	49,7	48,67	13,5	18,4	12,8	14,90	19,0	11,0	8,8	7,7
	6	50,5	51,1	52,8	51,47	8,7	14,6	9,9	11,07	15,9	6,8	5,2	5,8
	7	53,1	52,5	52,8	52,80	11,0	17,1	11,8	13,30	18,5	5,8	5,1	4,5
	8	53,9	53,5	53,3	53,57	12,4	19,0	13,8	15,07	20,6	3,8	6,1	4,9
	9	54,9	54,2	53,0	54,03	14,6	20,9	15,3	16,93	22,5	6,8	8,2	6,8
	10	52,9	51,4	49,2	51,17	17,9	22,2	15,8	18,63	25,5	6,9	8,3	8,2
	11	47,5	46,2	44,6	46,10	17,3	23,7	16,0	19,00	26,7	6,6	8,5	7,7
	12	43,3	42,8	45,3	43,80	19,3	18,6	10,6	16,17	26,0	11,3	10,9	9,4
1	13	48,2	47,4	45,7	47,10	9,5	15,6	12,0	12,37	18,3	4,7	6,2	5,7
2	14	43,9	42,5	41,7	42,70	14,7	20,0	13,3	16,00	22,3	4,4	7,5	7,5
3	15	40,5	41,0	42,2	41,23	10,9	11,6	10,8	11,10	13,3	10,6	9,1	9,1
4	16	42,4	42,0	41,7	42,03	11,5	17,0	10,9	13,13	17,1	4,9	7,1	6,4
5	17	45,3	44,9	42,4	44,20	5,8	9.5	6,5	7,27	11,9	4,2	4,6	4,5
6	18	33,8	29,9	29,2	30,97	10,0	15,5	10,0	11,83	17,5	3,2	5,5	5,2
7	19	29,4	29,4	31,5	30,10	11,5	15,2	9,5	12,07	16,2	4,7	6,1	5,1
8	20	32,5	31,6	30,0	31,37	13,2	19,0	14,3	15,50	20,6	6,5	7,8	8,7
9	21	32,0	34,9	39,1	35,33	14,6	16,1	12,2	14,30	18,4	12,2	9,9	7,3
10	22	42,9	43,6	44,2	43,57	14,7	19,7	13,8	16,07	20,8	6,5	7,9	8,2
11	23	43,8	42,8	42,4	43,00	12,1	24,7	16,0	17,60	26,4	10,8	9,8	13,7
12	24	44,3	44,4	44,8	44,50	14,2	21,4	16,4	17,33	22,9	12,7	10,1	9,9
13	25	45,7	44,6	44,1	44,80	16,8	23,6	17,2	19,20	24,6	9,5	10,2	10,1
14	26	43,8	42,9	41,8	42,83	19,0	26.5	20,5	22,00	27,6	9,8	10,7	12,1
15	27	41,3	41,1	41,6	41,33	16,4	20,7	14,8	17,30	22,3	14,8	12,7	15,0
16	28	42,5	42,9	43,0	42,80	13,5	15,2	13,6	14,10	17,6	12,6	10,2	10,2
17	29	43,3	43,3	44,5	43,70	15,9	22,2	15,6	17,90	23,2	13,2	11,6	10,5
18	30	46,5	45,5	44,0	45,33	14,6	20,8	15,6	17,00	22,0	8,6	7,7	7,2
Mittel.		44,26	43,93	43,93	44,04	14,06	19,03	13,65	15,58	20,90	8,63	8,68	8,59

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	13	7	6	15	10	1	2	3	2	4	2	4	6	5	5	3	2
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde.	—	5,7	7,2	4,6	5,3	2,0	6,0	2,0	5,5	2,8	3,5	3,0	3,2	4,8	3,0	5,0	5,5

uchtigkeit enten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Nieder-schlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund	Bemerkungen.
h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
67	91	82,33	SE$_1$	S$_1$	0	10	10	5	—	33,8	1,2	●^{0}n;≡^{0}n,1,a.
47	72	62,00	0	WSW$_3$	S$_3$	0	6	7	—	41,0	2,6	⌓^{2}1;☈^{0}a.
61	90	71,67	W$_5$	WNW$_5$	NE$_4$	8	9	10	10,7	37,9	1,6	⌓^{0}1;●^{0}a;●^{0}●●^{2}☈p.
95	95	94,67	NE$_5$	NE$_4$	NE$_4$	10	10	10	5,2	17,0	0,6	●●^{0}n,1,a,2,p.
49	58	61,00	NNE$_6$	NNE$_9$	NE$_{10}$	6	9	7	—	46,0	5,8	—
47	63	57,00	NE$_8$	ENE$_{12}$	NE$_4$	9	6	0	—	34,6	4,8	↙a,p.
31	57	46,67	ENE$_9$	ESE$_7$	NE$_4$	0	0	2^0	—	44,1	5,2	↙a,p.
30	67	51,33	ENE$_5$	ENE$_4$	NE$_2$	0	0	1^0	—	45,3	4,4	⌓^{0}1,3.
37	77	60,33	NE$_1$	NE$_5$	0	4^0	5	0	—	42,0	3,4	⌓1,3.
41	65	53,67	0	ENE$_3$	0	0	6	0	—	34,3	2,8	⌓1,3.
35	85	59,33	0	E$_2$	S$_2$	0	9	10	3,7	46,5	2,6	⌓1;●^{0}●☈p.
59	90	71,33	0	N$_5$	NE$_8$	1	10	10	0,4	26,4	2,3	☈a;●^{0}☈^{0}p.
43	79	64,00	NE$_6$	ENE$_5$	0	0	3	0	—	44,4	2,6	⌓3.
43	86	63,00	W$_5$	SW$_4$	0	0	7	10	3,8	33,0	2,5	●^{0}p,3.
39	81	88,00	ENE$_4$	NNE$_9$	NNE$_9$	10	10	10	9,2	12,8	1,2	●●^{0}n,1,a,2,p.
45	83	66,00	N$_8$	N$_8$	NNW$_4$	0	8	10	0,0	48,8	2,5	●^{0}p,3.
50	77	64,67	N$_8$	NW$_6$	0	0	9	8	—	30,9	1,9	—
40	68	56,00	WSW$_1$	N$_3$	NW$_3$	8	7	2	—	43,3	2,9	—
40	86	62,00	NW$_6$	NNW$_7$	W$_3$	0	9	6	1,4	38,0	2,9	●^{0}a;●^{0}●p.
53	97	73,00	W$_3$	SW$_5$	S$_5$	1	10	10	7,9	30,1	2,1	●^{0}●p.
55	64	66,67	W$_8$	WSW$_6$	WSW$_2$	10	8	0	—	31,0	3,1	●☈n.
48	78	63,00	SW$_1$	WSW$_5$	SSW$_1$	7	10	10	4,0	36,3	1,7	—
59	91	81,33	ENE$_4$	SSW$_6$	ENE$_4$	10	8	10	—	42,0	1,7	●n;⌓^{0}3$_0$
53	73	70,00	N$_5$	WNW$_3$	NE$_3$	7	2	1^0	—	48,0	2,9	⌓^{0}1,3.
47	73	64,00	ESE$_5$	0	ENE$_3$	3	0	0	—	48,8	3,1	⌓1;⌓^{0}3.
47	67	59,67	0	SSE$_5$	SE$_2$	0	2	3	10,4	51,3	3,8	⌓1.
33	94	89,67	SE$_3$	SSE$_6$	SW$_2$	10	10	10	2,7	30,0	0,7	●●^{2}n;●^{0}a;2p.
30	92	87,00	WSW$_2$	WNW$_4$	WNW$_2$	10	10	10	0,8	20,3	0,9	—
53	80	73,00	N$_3$	NNE$_5$	NE$_1$	9	4	1	—	47,0	3,2	●^{0}n.
40	73	58,33	0	NNE$_5$	WNW$_1$	0	2	0	—	48,6	3,2	⌓1;⌓^{0}3.
,2	78,40	67,36	3,73	5,07	2,87	4,43	6,63	5,43	60,2 2,01	1133,5 37,78	80,2 2,67	

	Barometer.				Relat. Feucht.		Nieder-schlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Nieder-schlag.	✱	▲	△	≡	☈	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦0°.	Temp. Min. ≦0°.
17	754,9	9	729,4	19	30	8	10,7	3	12	—	—	—	1	5	2	6	8	—	—

Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	17,5	25,9	14,2	19,20	14,5	15,0	15,9	15,13	13,5	13,5	14,0	13,67	—	—	—	—	8,7	—	6,7	—	5,1
2	22,2	30,2	14,6	22,33	14,6	15,0	16,1	15,23	13,9	13,7	14,2	13,93	—	—	—	—	9,0	—	6,9	—	5,3
3	20,4	25,0	14,6	20,00	15,2	15,4	15,9	15,50	14,2	14,0	14,3	14,17	—	—	—	—	9,2	—	7,2	—	5,5
4	15,3	16,9	13,5	15,23	15,0	14,8	14,7	14,83	14,2	14,0	13,9	14,03	—	—	—	—	9,5	—	7,4	—	5,7
5	15,6	28,1	10,7	18,13	14,1	14,3	15,1	14,50	13,5	13,4	13,7	13,53	—	—	—	—	9,7	—	7,6	—	5,9
6	12,6	23,2	8,8	14,87	13,6	13,6	14,4	13,87	13,5	13,1	13,2	13,27	—	—	—	—	9,8	—	7,8	—	6,1
7	14,0	26,0	8,3	16,10	13,0	13,2	14,3	13,50	12,9	12,5	12,8	12,73	—	—	—	—	9,8	—	8,0	—	6,3
8	16,6	32,2	11,8	20,20	12,8	13,2	14,3	13,43	12,6	12,5	12,7	12,60	—	—	—	—	9,7	—	8,1	—	6,5
9	17,9	26,6	11,6	18,70	13,0	13,4	14,8	13,73	12,7	12,6	13,2	12,83	—	—	—	—	9,7	—	8,2	—	6,6
10	20,7	30,8	10,0	20,50	13,3	13,8	15,0	14,03	13,0	12,9	13,5	13,13	—	—	—	—	9,7	—	8,2	—	6,8
11	16,4	37,9	15,0	23,10	13,5	13,9	14,9	14,10	13,2	13,0	13,5	13,23	—	—	—	—	9,8	—	8,3	—	6,8
12	18,8	21,5	12,6	17,63	14,2	14,5	14,9	14,53	13,5	13,5	13,8	13,60	—	—	—	—	9,8	—	8,4	—	7,0
13	13,1	39,3	8,8	20,40	13,7	13,9	14,9	14,17	13,5	13,2	13,7	13,47	—	—	—	—	10,0	—	8,5	—	7,0
14	16,6	22,3	12,4	17,10	13,3	13,4	14,1	13,60	13,3	12,9	13,2	13,13	—	—	—	—	10,1	—	8,6	—	7,2
15	13,4	14,2	11,0	12,87	13,6	13,5	13,2	13,43	13,1	12,9	12,8	12,93	—	—	—	—	10,1	—	8,6	—	7,3
16	15,0	36,2	11,4	20,87	12,5	12,7	13,3	12,83	12,5	12,3	12,6	12,47	—	—	—	—	10,1	—	8,8	—	7,4
17	13,6	23,9	7,0	14,83	12,5	12,4	12,5	12,47	12,5	12,3	12,3	12,37	—	—	—	—	10,1	—	8,8	—	7,5
18	12,3	42,2	6,5	20,33	11,4	11,7	12,5	11,87	11,8	11,5	11,8	11,70	—	—	—	—	10,0	—	8,8	—	7,6
19	13,3	26,3	8,6	16,07	11,6	11,7	12,1	11,80	11,7	11,5	11,7	11,63	—	—	—	—	9,9	—	8,9	—	7,7
20	12,2	22,8	14,1	16,37	11,4	11,9	12,6	11,97	11,5	11,3	11,7	11,50	—	—	—	—	9,8	—	8,8	—	7,7
21	16,6	23,6	7,4	15,87	12,6	12,9	13,4	12,97	11,9	12,0	12,5	12,13	—	—	—	—	9,7	—	8,8	—	7,8
22	13,2	26,5	12,0	17,23	12,4	12,8	13,5	12,90	12,2	12,1	12,4	12,23	—	—	—	—	9,9	—	8,9	—	7,8
23	14,7	31,2	14,4	20,10	13,1	13,5	14,8	13,80	12,5	12,5	13,1	12,70	—	—	—	—	9,9	—	8,9	—	7,8
24	20,1	39,4	14,2	24,57	14,3	14,7	15,6	14,87	13,3	13,4	13,7	13,47	—	—	—	—	10,0	—	9,0	—	7,9
25	15,3	40,8	13,7	23,27	15,0	15,0	15,8	15,27	13,6	13,8	14,3	13,90	—	—	—	—	10,3	—	9,1	—	8,0
26	16,9	42,5	16,1	25,17	14,8	15,3	16,3	15,47	14,2	14,1	14,7	14,33	—	—	—	—	10,5	—	9,2	—	8,1
27	18,0	24,2	16,1	19,43	15,8	16,0	16,2	16,00	14,7	14,7	14,9	14,77	—	—	—	—	10,8	—	9,4	—	8,2
28	15,3	17,1	13,3	15,23	15,7	15,5	15,5	15,57	14,8	14,7	14,6	14,70	—	—	—	—	11,1	—	9,6	—	8,3
29	20,1	35,9	12,4	22,80	15,2	15,5	16,2	15,63	14,4	14,3	14,8	14,50	—	—	—	—	11,2	—	9,8	—	8,4
30	12,7	37,0	11,4	20,37	15,0	15,3	16,0	15,43	14,6	14,3	14,7	14,53	—	—	—	—	11,4	—	9,9	—	8,6

JULI 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchti Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
		700+	700+	700+	700+									
	1	43,1	42,0	41,5	42,20	18,8	25,5	18,2	20,83	26,2	9,3	9,9	8,8	13,
	2	41,6	41,1	40,8	41,17	21,2	28,3	20,0	23,17	29,9	11,1	13,9	11,6	14,
	3	41,3	41,0	40,3	40,87	23,0	29,2	19,8	24,00	30,8	13,1	14,2	13,1	15,
	4	39,4	38,5	38,1	38,67	21,5	21,6	14,3	19,13	24,8	14,3	13,4	14,3	11,
	5	38,0	37,7	37,3	37,67	14,8	18,6	16,0	16,47	22,3	12,5	11,4	12,2	12,
	6	37,9	39,3	39,8	39,00	12,7	16,8	14,6	14,70	18,0	12,5	10,5	10,5	11,
	7	40,3	40,4	39,6	40,10	15,7	18,9	14,6	16,40	21,6	8,3	9,9	11,3	10,
	8	39,5	39,3	39,7	39,50	16,2	23,2	15,8	18,40	24,3	9,5	10,2	10,6	12,
	9	40,3	41,1	42,6	41,33	16,0	19,4	14,7	16,70	23,0	8,8	11,2	12,8	10,
	10	43,4	43,2	43,0	43,20	16,0	21,7	16,0	17,90	24,8	13,6	11,4	12,2	10,
	11	42,1	41,3	40,8	41,40	18,2	22,9	16,6	19,23	23,9	10,6	10,5	10,1	11,
	12	42,4	41,8	40,1	41,43	13,8	20,2	15,4	16,47	22,9	9,8	8,6	7,6	10,
1	13	39,0	38,3	35,3	37,53	18,8	26,3	20,8	21,97	27,7	12,8	12,1	11,9	12,
2	14	37,9	38,2	38,3	38,13	18,7	23,5	17,3	19,83	24,0	16,2	13,5	15,4	10,
3	15	38,4	39,1	41,2	39,57	19,5	21,6	14,9	18,67	23,9	14,9	14,1	14,9	11,
4	16	42,1	42,8	43,2	42,70	12,3	12,7	13,1	12,70	15,2	11,4	8,0	9,4	10,
5	17	42,7	42,7	38,9	41,43	13,1	15,6	17,6	15,43	17,9	12,1	10,4	11,8	13,
6	18	37,1	35,9	36,8	36,60	17,0	22,9	16,8	18,90	25,3	13,3	13,2	15,3	13,
7	19	41,3	41,8	42,0	41,70	19,0	24,4	17,9	20,43	26,3	13,9	12,6	12,8	13,
8	20	40,9	40,5	40,6	40,67	17,0	18,3	14,1	16,47	23,7	13,6	12,6	13,0	11,
9	21	41,8	41,2	43,4	42,13	13,7	17,9	16,0	15,87	19,9	10,4	10,3	10,6	11,
10	22	46,4	46,9	47,3	46,87	18,4	23,9	19,3	20,53	25,8	12,7	11,8	13,3	15,
11	23	47,8	47,4	46,8	47,33	21,8	29,1	22,1	24,33	30,2	16,2	14,6	16,0	17,
12	24	46,3	45,5	46,3	46,03	23,9	29,5	17,6	23,67	30,5	16,9	16,4	15,0	14,
13	25	47,2	48,3	48,8	48,10	17,3	21,2	16,9	18,47	22,4	14,0	13,8	13,7	14,
14	26	50,4	50,4	51,0	50,60	17,8	23,8	17,6	19,73	24,8	12,5	10,7	10,9	12,
15	27	53,0	52,8	52,7	52,83	18,2	25,9	18,7	20,93	26,3	10,6	11,6	11,8	15,
16	28	53,4	52,9	51,4	52,57	17,8	27,9	18,8	21,50	29,0	11,8	12,4	13,1	15,
17	29	50,9	49,8	48,5	49,73	21,6	28,5	20,0	23,37	29,6	12,6	14,6	14,1	16.
18	30	48,4	47,9	47,3	47,87	23,9	28,5	21,2	24,53	31,7	15,2	15,5	16,2	17.
19	31	47,8	48,5	48,6	48,30	21,9	29,3	21,1	24,10	32,0	14,3	14,7	15,3	15
Mittel.		43,29	43,15	42,97	43,14	18,05	23,13	17,35	19,51	25,12	12,54	12,19	12,57	13,

Winde.	0.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	22	1	4	4	3	2	5	4	2	1	17	4	8	8	5	2	1
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	3,0	2,8	4,8	4,7	4,0	3,4	3,8	1,5	1,0	3,3	2,8	3,5	3,6	4,5	3,5	5,0

ve Pr	uchtigkeit enten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund.	Bemerkungen.
1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
37	86	61,33	WNW$_1$	WNW$_5$	0	0	3	7	—	52,8	3,6	⌓^{0}1,3.
41	81	65,33	0	SSW$_2$	0	2	4	8	—	53,0	2,7	⌓1
44	92	68,00	SSE$_1$	SSW$_2$	0	0	6	10	—	55,3	2,1	⌓^{0}1,3;⚡^{0}p.
75	98	81,33	WSW$_1$	NW$_3$	SE$_4$	5	8	10	23,5	39,6	0,9	●^{0}●●^{2}⚡^{0}⚡a,p.
77	90	86,00	ESE$_2$	SE$_5$	ESE$_4$	10	8	10	2,0	38,0	1,2	≡^{0}≡n,1,a;●^{0}●a,p.
74	92	87,67	SW$_4$	SSW$_5$	SW$_2$	10	10	8	—	32,0	0,6	●^{0}n,1,a.
70	84	76,33	0	SSW$_5$	0	0	10	8	—	27,9	1,2	⌓^{0}1,3.
50	90	71,33	0	SSW$_3$	0	2	4	2	—	47,7	1,5	≡n;⌓^{0}1,3.
76	86	81,67	W$_2$	NE$_5$	NE$_3$	1	9	10	0,3	50,6	1,9	⌓1.
63	78	75,00	NNE$_4$	NNE$_3$	0	10	9	1	—	30,9	2,1	⌓^{0}1;●^{0}●a,2,p.
49	84	66,67	0	WNW$_4$	W$_4$	0	8	1	—	44,0	2,9	⌓^{0}1.
43	77	64,33	NNE$_2$	NW$_4$	WSW$_2$	5	5	2	—	44,3	2,5	⌓^{0}1.
47	70	64,00	SSW$_2$	WSW$_6$	SSW$_5$	2	8	10	1,3	47,0	2,9	⌓^{0}1.
72	70	75,67	WSW$_5$	SSW$_4$	SW$_2$	10	10	10	2,6	47,1	0,7	●n;●^{0}●⚡p.
88	93	88,33	0	SW$_3$	NE$_6$	10	10	10	19,0	28,2	1,1	↯●n;●^{0}●●^{2}p,3.
87	93	85,00	ENE$_8$	NE$_5$	ENE$_2$	10	10	10	14,0	14,1	0,9	●n;●^{0}●a,2,p.
89	92	91,67	ENE$_4$	ESE$_4$	E$_1$	10	10	10	1,2	20,0	0,6	●^{0}●1,a,2,p,3;⚡p.
74	98	88,00	ESE$_5$	SSW$_5$	SSW$_3$	10	7	2	1,7	37,0	1,2	●●^{0}a,p;⚡^{0}⚡a.
57	88	74,00	SSW$_4$	SSW$_5$	SSE$_2$	0	7	1	0,0	48,6	1,8	⌓1;●^{0}p.
83	96	89,00	SE$_3$	WSW$_5$	W$_1$	10	10	2	0,0	21,2	0,9	●^{0}⚡a;⌓1,3.
69	81	79,67	W$_3$	WNW$_7$	W$_6$	9	10	9	0,7	—	1,7	⌓1;●^{0}●a,p.
61	93	76,33	W$_3$	W$_6$	SSW$_3$	0	6	1	—	—	2,2	⌓1;⌓^{0}3.
54	87	72,00	SSW$_1$	WSW$_5$	SSW$_3$	1	5	1	—	—	2,1	⌓1;⌓^{0}3.
49	95	73,00	0	W$_4$	E$_7$	1	9	10	12,0	—	1,5	●^{0}●p.3;⚡^{0}⚡a,2,p;⌒p.
74	98	88,67	WNW$_5$	NNW$_5$	0	10	10	1	0,0	—	1,3	●^{0}●⚡↯n;⌓3.
50	83	67,67	NNE$_2$	N$_3$	0	1	3	0	—	—	2,8	⌓1,3.
48	94	72,33	0	WSW$_1$	0	1	4	0	—	—	2,6	⌓1;⌓^{0}3.
47	96	75,00	0	0	0	5	4	1	—	—	1,9	⌓1;⌓^{0}3.
49	94	73,00	0	WSW$_3$	SSW$_2$	0	5	1	—	—	1,9	⌓1,3.
57	91	73,00	0	SSW$_2$	S$_1$	0	5	1	—	—	2,0	⌓1;⌓^{0}3.
51	83	70,00	0	SE$_3$	ESE$_2$	1	2	1	—	—	2,7	⌓1,3.
1,45	8,16	76,17	2,00	3,94	2,10	4,4	7,1	5,1	78,3 2,53	—	56,0 1,81	

	Barometer.				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	*	▲	△	≡	⚡	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
16	753,4	28	735,3	13	37	1	23,5	4	11	—	—	—	2	8	—	3	7	—	—

Dat.	Oberfläche der Erde.				TEMPERATUR DES ERDBODENS IN DER TIEFE VON:																
					25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	17,4	40,7	14,6	24,23	14,9	15,3	16,3	15,50	14,4	14,2	14,7	14,43	—	—	—	—	11,4	—	10,1	—	8,7
2	21,8	41,5	17,8	27,03	15,4	16,0	17,0	16,13	14,7	14,7	15,2	14,87	—	—	—	—	11,5	—	10,2	—	8,8
3	18,1	40,3	16,5	24,97	16,3	16,8	17,6	16,90	15,3	15,3	15,8	15,47	—	—	—	—	11,7	—	10,3	—	8,9
4	23,4	34,4	15,2	24,27	17,0	17,1	17,2	17,10	15,8	15,7	15,9	15,80	—	—	—	—	11,9	—	10,4	—	9,0
5	18,6	32,4	15,9	22,30	16,7	16,8	17,2	16,90	15,7	15,7	15,8	15,73	—	—	—	—	12,1	—	10,6	—	9,2
6	17,0	25,0	15,0	19,00	16,7	16,6	16,6	16,63	15,7	15,6	15,6	15,63	—	—	—	—	12,3	—	10,8	—	9,4
7	12,4	22,0	12,7	15,70	16,6	15,6	15,9	16,03	15,3	15,0	15,1	15,13	—	—	—	—	12,4	—	10,9	—	9,5
8	16,0	35,2	14,4	21,87	15,1	15,5	16,4	15,67	14,8	14,7	15,3	14,93	—	—	—	—	12,4	—	11,0	—	9,6
9	15,2	34,1	16,4	21,90	15,5	15,8	16,3	15,87	15,1	15,0	15,3	15,13	—	—	—	—	12,4	—	11,1	—	9,7
10	19,4	25,6	11,6	18,87	15,8	16,2	16,6	16,20	15,2	15,2	15,5	15,30	—	—	—	—	12,4	—	11,2	—	9,8
11	13,8	30,4	14,5	19,57	15,6	15,9	16,8	16,10	15,3	15,1	15,5	15,30	—	—	—	—	12,5	—	11,2	—	9,9
12	15,7	28,1	13,2	19,00	15,8	16,1	16,6	16,17	15,4	15,3	15,6	15,43	—	—	—	—	12,5	—	11,3	—	10,0
13	16,6	31,6	18,0	22,07	15,8	16,3	17,2	16,43	15,3	15,3	15,9	15,50	—	—	—	—	12,6	—	11,4	—	10,1
14	19,6	30,6	17,6	22,60	16,8	17,1	17,5	17,13	15,9	15,9	16,2	16,00	—	—	—	—	12,7	—	11,5	—	10,2
15	19,5	22,8	17,2	19,83	17,0	17,2	17,4	17,20	16,2	16,1	16,3	16,20	—	—	—	—	12,8	—	11,6	—	10,3
16	16,4	15,2	15,0	15,53	17,5	16,2	15,8	16,50	16,1	15,9	15,5	15,83	—	—	—	—	13,2	—	11,7	—	10,4
17	15,6	16,9	16,2	16,23	15,3	15,3	15,6	15,40	15,1	14,9	14,9	14,97	—	—	—	—	13,0	—	11,8	—	10,4
18	17,3	22,4	16,0	18,57	15,5	15,9	16,7	16,03	14,9	15,0	15,5	15,13	—	—	—	—	13,0	—	11,9	—	10,6
19	15,8	30,2	15,8	20,60	16,6	16,8	17,6	17,00	15,6	15,6	16,2	15,80	—	—	—	—	13,0	—	11,9	—	10,6
20	19,9	19,5	14,0	17,80	16,9	17,0	17,1	17,00	16,2	16,1	16,2	16,17	—	—	—	—	13,0	—	11,9	—	10,7
21	15,9	18,7	13,4	16,00	16,1	16,2	16,5	16,27	15,8	15,7	15,8	15,77	—	—	—	—	13,1	—	12,0	—	10,8
22	14,7	34,3	15,3	21,43	16,0	16,4	17,3	16,57	15,6	15,6	16,1	15,77	—	—	—	—	13,2	—	12,1	—	10,8
23	17,8	40,5	18,2	25,50	16,9	18,0	20,0	18,30	16,2	16,3	17,5	16,67	—	—	—	—	13,2	—	12,2	—	10,9
24	19,6	42,0	17,9	26,50	18,8	19,8	20,7	19,77	17,7	17,8	18,7	18,07	—	—	—	—	13,5	—	12,2	—	11,0
25	19,9	31,0	15,6	22,17	19,2	19,2	20,0	19,47	18,4	18,2	18,4	18,33	—	—	—	—	13,8	—	12,4	—	11,1
26	15,6	36,8	15,5	22,63	18,4	19,2	20,8	19,47	18,0	17,8	18,7	18,17	—	—	—	—	14,1	—	12,5	—	11,2
27	14,7	36,0	17,0	22,57	18,8	19,4	21,0	19,73	18,3	18,1	18,9	18,43	—	—	—	—	14,3	—	12,7	—	11,2
28	19,7	34,3	17,2	23,73	19,1	19,8	21,1	20,00	18,6	18,4	19,1	18,70	—	—	—	—	14,5	—	12,8	—	11,4
29	17,6	32,9	19,0	23,17	19,3	20,0	21,6	20,30	18,8	18,6	19,5	18,97	—	—	—	—	14,7	—	13,0	—	11,5
30	20,6	29,8	19,7	23,37	20,0	20,7	22,3	21,00	19,3	19,2	20,1	19,53	—	—	—	—	14,9	—	13,1	—	11,6
31	20,2	34,0	18,6	24,27	20,5	21,3	22,7	21,50	19,9	19,7	20,6	20,07	—	—	—	—	15,1	—	13,3	—	11,7

AUGUST 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograpb, Celsius.		Absolute Feuchti Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h
		700+	700+	700+	700+									
	1	50,0	49,9	49,4	49,77	21,8	28,1	21,2	22,70	29,8	15,5	15,6	16,3	14,
	2	49,5	48,9	48,0	48,80	18,3	27,3	18,7	21,43	28,0	12,5	10,7	11,9	12,
	3	47,9	47,6	48,1	47,87	18,2	28,4	19,8	22,13	30,1	10,7	10,5	10,1	13,
	4	49,0	49,1	49,0	49,03	15,8	28,2	19,2	21,07	30,5	12,5	11,8	9,1	13,
	5	50,0	49,5	48,9	49,47	17,9	29,8	21,2	22,97	30,8	11,1	10,4	12,9	14,
	6	47,8	47,1	46,6	47,17	20,3	29,3	19,4	23,00	31,1	14,8	13,5	15,0	13,
	7	47,2	46,9	47,1	47,07	18,4	29,0	21,8	23,07	31,0	15,8	14,2	17,8	15,
	8	50,1	50,4	50,5	50,33	21,2	30,0	22,0	24,40	31,3	15,8	14,4	15,1	15,
	9	50,0	49,3	49,1	49,47	20,1	30,5	19,2	23,27	32,3	15,9	13,0	12,1	13,
	10	49,8	49,1	47,7	48,87	19,7	29,1	21,2	23,33	31,7	12,4	13,1	15,1	15,
	11	46,4	45,4	44,7	45,50	20,2	31,1	21,6	24,30	32,1	14,8	13,9	15,3	16,
	12	44,6	44,1	43,2	43,97	18,2	28,0	19,4	21,87	28,6	16,0	13,4	15,1	15,
1	13	42,2	40,3	38,0	40,17	17,7	26,8	20,6	21,70	27,6	15,2	14,0	12,4	13,
2	14	36,5	37,8	40,6	38,30	15,7	21,6	13,6	16,97	22,4	13,3	12,8	10,9	8,
3	15	42,7	43,4	44,9	43,67	8,6	14,8	8,8	10,73	16,2	8,3	6,3	6,0	6,
4	16	46,7	46,8	46,8	46,77	7,8	13,7	8,4	9,97	15,9	3,7	6,5	6,7	8,
5	17	43,7	40,9	35,2	39,93	12,8	11,2	14,1	12,70	14,1	5,4	8,2	9,3	11,
6	18	31,4	37,5	44,5	37,80	11,0	9,8	9,2	10,00	14,7	8,9	8,9	8,3	6,
7	19	49,3	49,6	48,9	49,27	9,0	14,3	10,2	11,17	15,9	5,0	6,9	7,1	8,
8	20	48,1	47,8	46,2	47,37	13,7	21,3	17,6	17,53	23,4	9,6	11,4	11,0	12.
9	21	43,4	43,2	45,3	43,97	14,8	23,0	14,9	17,57	23,4	12,8	9,9	13,5	11.
10	22	46,5	46,4	46,2	46,37	14,1	23,5	16,0	17,87	24,7	9,2	10,9	11,4	12.
11	23	46,1	45,1	43,4	44,87	12,4	21,4	12,4	15,40	22,8	8,8	9,6	11,9	10.
12	24	42,9	43,4	43,2	43,17	11,7	14,4	13,7	13,27	18,3	11,1	10,0	10,6	11.
13	25	40,1	36,4	33,8	36,77	12,9	13,4	13,0	13,10	16,2	11,3	10,4	10,7	10.
14	26	32,5	31,8	31,7	32,00	10,6	14,2	11,8	12,20	16,3	9,5	9,2	9,0	9.
15	27	35,6	38,2	40,3	38,03	12,4	15,4	11,0	12,93	17,7	10,5	9,8	8,8	9,
16	28	41,2	41,5	41,5	41,40	9,6	12,0	11,0	10,87	17,3	6,5	8,8	9,9	9
17	29	38,8	37,5	34,7	37,00	10,1	11,3	7,6	9,67	13,5	7,6	9,0	7,1	6
18	30	34,1	36,0	31,4	33,83	4,7	10,6	7,6	7,63	12,2	2,7	5,5	5,4	7
19	31	33,3	37,4	39,0	36,57	5,1	9,6	5,4	6,70	13,2	4,8	5,6	6,6	6
Mittel.		43,79	43,82	43,49	43,70	14,35	21,00	15,21	16,86	23,00	10,71	10,59	11,05	11,

Winde.	0.	N.	NNE.	NE	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	12	3	1	4	—	4	9	6	8	5	7	2	6	11	10	3	2
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde	—	5,3	1,0	3,3	—	3,0	4,3	3,8	3,8	5,4	3,4	2,0	4,8	5,6	6,5	7,3	7,0

tive Pr	euchtigkeit enten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Nieder-schlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimeter in 24 Stun.	Bemerkungen.
h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
58	78	72,00	SE$_3$	ESE$_7$	ESE$_4$	0	4	0	—	—	3,2	⌓1.
44	75	62,33	SE$_6$	S$_3$	SSE$_4$	0	0	0	—	—	3,6	⌓1.
35	79	60,33	SE$_2$	SSE$_2$	N$_4$	0	0	0	—	—	2,5	⌓1.
32	84	68,00	NE$_2$	0	0	0	10^0	5^0	—	—	2,5	∞n;⌓^{2}1;⊕2.
41	75	61,33	0	SSE$_1$	SE$_2$	1	3	2$_0$	—	—	3,3	⌓1.
50	79	68,33	E$_3$	ESE$_7$	ESE$_3$	0	10	10	3,5	—	3,9	⌓^{0}1;●^{0}a;●☈p;⊕2;<3.
59	79	76,00	ESE$_4$	SSE$_5$	WNW$_1$	10	2	2^0	—	—	2,5	<n.
48	76	67,00	0	0	0	0	4^0	7	—	—	2,6	⌓1;<3.
37	81	64,00	NE$_4$	ESE$_5$	0	2	2	7	0,4	—	4,0	⌓^{0}1;●^{0}●☈^{0}☈p.
51	84	70,67	SSE$_1$	SSW$_5$	ESE$_1$	1	2	6	—	—	2,0	⌓1.
46	87	70,67	NNW$_1$	0	0	0	0	7	0,5	—	3,1	≡n;⌓1;●^{0}●☈⌒p;<3.
54	90	76,67	NE$_5$	ESE$_5$	E$_2$	10	8	9	—	—	2,2	●^{0}1;<n.
47	72	70,67	NE$_2$	E$_5$	SSE$_5$	8	4	10	13,0	—	3,2	<^{2}n;⌓1;☈p,3.
58	76	77,00	N$_5$	N$_7$	NW$_5$	10	6	3	0,3	—	3,1	●^{2}●n,1.
49	76	67,00	NW$_5$	NNW$_7$	WNW$_4$	10	3	0	—	—	2,5	—
57	99	79,33	WNW$_4$	W$_4$	SSW$_3$	0	10	8	1,1	—	1,1	⌓^{0}1;●^{0}●⌒p.
94	93	87,33	SSW$_6$	S$_{10}$	S$_8$	10	10	10	20,6	—	0,4	●^{0}●a,2,p.
92	78	87,00	WSW$_3$	WNW$_{17}$	WNW$_{10}$	10	10	0	4,1	—	0,8	●^{2}●n;●^{0}●a,2,p;⇙a,p.
58	94	77,33	W$_9$	WNW$_7$	SW$_3$	7^0	8	10^0	4,6	—	1,6	●^{0}●a,2,p,3.
59	80	79,00	W$_3$	W$_8$	W$_9$	10^0	5	0	2,3	—	2,5	●^{0}●1,a.
65	91	78,67	W$_6$	WNW$_9$	WNW$_4$	1	8	0	—	—	2,0	⌓1,3.
53	93	79,33	0	SW$_1$	WNW$_1$	5	8	8	—	—	1,1	≡^{2}n;≡^{0}1,a;⌓^{2}1;⌓3;●p.
63	98	83,67	0	SE$_4$	SE$_6$	4$_0$	10	10	12,7	—	1,1	⌓^{2}1;●^{0}●p,3.
87	96	93,67	E$_2$	ESE$_3$	S$_1$	10$_0$	10	10	0,0	—	0,4	●n;●^{0}1;⌓3.
94	90	93,00	S$_5$	SSE$_6$	SSW$_3$	10	10^0	10	6,4	—	0,3	⌓1;●^{0}●a,2,p.
75	91	87,67	WSW$_4$	WSW$_7$	WSW$_6$	10	10$_0$	10	4,9	—	0,7	●n;●^{0}●1,a,2,p.
67	99	86,33	WSW$_4$	WNW$_8$	0	10	10	8	1,5	—	0,6	●n;●^{0}a,p.
96	99	98,00	SSW$_1$	W$_2$	SSW$_3$	10^0	10^0	10	6,6	—	0.4	●^{0}≡n,1,●^{0}●a,2,p,3;⌒p.
71	89	86,00	W$_2$	NNW$_7$	W$_5$	10	10	6	2,0	—	0,9	●n;●^{0}●a,p.
57	99	80,67	W$_9$	W$_5$	SSE$_6$	9	8	10	9,1	—	1,3	●n;●^{0}●p,3;⊕2.
74	00	86,67	NW$_{12}$	WSW$_5$	SSW$_3$	10	10^0	0	0,1	—	0,7	●n;●^{0}a,2.
,35	,45	77,28	3,65	5,23	3,42	5,7	6,6	5,5	93,7 3,02	—	60,1 1,92	

	Barometer.				Rel. Feucht.		Nieder-schlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Nieder-schlag.	*	▲	△	≡	☈	⇙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temper maxim. ≧ 0°.	Temper. Minim. ≦ 0°.
3	750,5	8	731,4	18 30	32	3	20,6	17	18	—	—	—	3	4	1	4	10	---	—

Dat.	Oberfläche der Erde.				25 Centimeter				50 Centimeter.				75 Centimeter.								
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h,	1 h.
1	21,0	35,2	18,7	24,97	20,9	21,6	22,9	21,80	20,2	20,0	20,7	20,30	—	—	—	—	15,3	—	13,5	—	11,9
2	17,4	36,4	15,5	23,10	20,8	21,2	22,4	21,47	20,5	20,1	20,7	20,43	—	—	—	—	15,6	—	13,7	—	12,0
3	17,3	36,2	16,2	23,23	20,2	20,6	21,9	20,90	20,1	19,7	20,3	20,03	—	—	—	—	15,8	—	13,8	—	12,2
4	19,3	36,0	16,4	23,90	20,1	20,6	21,7	20,80	19,9	19,6	20,1	19,87	—	—	—	—	15,9	—	14,0	—	12,3
5	18,6	37,4	18,4	24,80	19,8	20,4	21,8	20,67	19,7	19,4	20,0	19,70	—	—	—	—	15,9	—	14,1	—	12,4
6	20,2	33,1	18,2	23,83	20,3	20,8	21,6	20,90	19,9	19,7	20,2	19,93	—	—	—	—	16,0	—	14,2	—	12,5
7	20,0	35,8	19,8	25,20	20,2	20,8	22,2	21,07	19,8	19,7	20,3	19,93	—	—	—	—	16,0	—	14,2	—	12,6
8	20,2	37,3	20,6	26,03	20,6	21,1	22,3	21,33	20,1	19,9	20,5	20,17	—	—	—	—	16,1	—	14,4	—	12,7
9	21,4	35,0	18,7	25,03	20,8	21,4	22,2	21,47	20,3	20,1	20,6	20,33	—	—	—	—	16,2	—	14,5	—	12,8
10	19,8	37,6	19,8	25,73	20,3	20,8	22,1	21,07	20,1	19,8	20,4	20,10	—	—	—	—	16,3	—	14,6	—	12,9
11	21,6	39,0	21,6	27,40	20,6	21,1	22,4	21,37	20,1	19,9	20,5	20,17	—	—	—	—	16,3	—	14,7	—	13,0
12	19,2	40,0	18,9	26,03	21,0	21,2	22,0	21,40	20,3	20,1	20,5	20,30	—	—	—	—	16,4	—	14,8	—	13,2
13	19,7	41,3	18,1	26,37	20,6	21,1	22,1	21,27	20,2	20,0	20,5	20,23	—	—	—	—	16,5	—	14,8	—	13,2
14	17,3	32,0	11,6	20,30	20,6	20,6	20,4	20,53	20,1	19,8	19,9	19,93	—	—	—	—	16,5	—	14,9	—	13,3
15	12,0	27,2	7,2	15,47	18,5	18,2	18,3	18,33	18,9	18,4	18,2	18,50	—	—	—	—	16,5	—	15,0	—	13,4
16	10,4	16,3	7,3	11,33	16,1	15,9	16,2	16,07	17,3	16,7	16,6	16,87	—	—	—	—	16,3	—	15,0	—	13,4
17	15,2	13,1	13,2	13,83	14,8	14,7	15,0	14,83	15,9	15,6	15,5	15,67	—	—	—	—	16,0	—	15,0	—	13,5
18	13,1	11,0	6,6	10,23	14,8	14,6	14,2	14,53	15,3	15,2	14,9	15,13	—	—	—	—	15,5	—	14,8	—	13,6
19	9,2	14,0	9,7	10,97	12,8	13,1	13,7	13,20	14,3	13,9	14,1	14,10	—	—	—	—	15,2	—	14,7	—	13,5
20	13,6	25,5	13,9	17,67	13,5	14,3	16 0	14,60	14,1	14,1	14,9	14,37	—	—	—	—	14,8	—	14,5	—	13,5
21	13,9	29,0	13,0	18,63	15,4	15,8	16,8	16,00	15,2	15,1	15,8	15,37	—	—	—	—	14,6	—	14,3	—	13,4
22	15,0	29,2	14,5	19,57	15,7	16,1	17,2	16,33	15,7	15,5	16,1	15,77	—	—	—	—	14,6	—	14,2	—	13,4
23	13,6	26,2	13,4	17,73	16,0	16,3	16,8	16,37	16,1	15,8	16,2	16,03	—	—	—	—	14,6	—	14,1	—	13,3
24	13,6	17,2	14,2	15,00	15,8	15,8	16,2	15,93	15,9	15,7	15,8	15,80	—	—	—	—	14,6	—	14,1	—	13,2
25	15,0	15,0	12,0	14,00	15,7	15,6	15,6	15,63	15,7	15,6	15,5	15,60	—	—	—	—	14,6	—	14,1	—	13,2
26	12,0	14,7	10,9	12,53	15,0	14,8	15,0	14,93	15,1	15,0	14,9	15,00	—	—	—	—	14,5	—	14,0	—	13,2
27	13,2	16,4	11,5	13,70	14,4	14,4	14,8	14,53	14,7	14,6	14,8	14,70	—	—	—	—	14,4	—	14,0	—	13,2
28	12,0	12,8	12,0	12,27	13,9	14,0	14,4	14,10	14,5	14,3	14,4	14,40	—	—	—	—	14,3	—	13,9	—	13,1
29	12,2	16,1	8,5	12,27	14,0	13,9	13,9	13,93	14,3	14,1	14,1	14,17	—	—	—	—	14,1	—	13,8	—	13,1
30	5,4	16,0	9,0	10,13	12,3	11,8	12,3	12,13	13,5	12,9	12,9	13,10	—	—	—	—	14,0	—	13,8	—	13,0
31	7,0	11,4	4,6	7,67	12,0	11,9	12,2	12,03	12,7	12,5	12,6	12,60	—	—	—	—	13,7	—	13,6	—	13,0

SEPTEMBER 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuch Millimete		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9
		700+	700+	700+	700+									
	1	40,6	40,2	37,7	39,50	7,4	18,9	13,1	13,13	19,4	2,7	7,0	9,7	
	2	32,6	30,1	33,3	32,00	12,5	10,4	7,8	10,23	14,1	7,8	10,5	8,7	
	3	34,5	35,2	36,0	35,23	8,1	15,3	5,2	9,53	16,3	4,8	7,4	7,8	
	4	34,9	34,1	33,7	34,23	8,8	9,8	7,7	8,77	13,8	4,8	7,9	8,4	
	5	33,0	34,0	36,3	34,43	7,2	11,7	7,0	8,63	12,9	5,8	7,3	8,0	
	6	37,9	39,0	41,8	39,57	5,5	7,8	5,8	6,37	12,7	3,9	6,4	7,1	
	7	45,6	45,4	44,1	40,03	4,9	14,8	11,4	10,37	16,6	2,4	6,0	7,7	
	8	38,8	37,1	37,8	37,90	12,7	17,4	14,6	14,90	19,4	10,8	10,2	12,1	
	9	39,9	39,4	37,2	38,83	12,5	20,7	15,3	16,17	21,6	10,2	9,5	11,0	
	10	36,2	37,6	38,5	37,43	14,6	13,6	10,6	12,93	15,7	10,6	12,1	10,1	
	11	41,1	42,5	44,2	42,60	8,0	13,1	7,2	9,43	15,3	7,0	7,5	6,9	
	12	46,8	47,0	48,1	47,30	6,7	11,2	5,8	7,90	12,2	5,1	6,8	5,0	
1	13	46,4	46,4	46,8	46,53	6,7	11,1	8,0	8,60	11,4	4,6	6,9	7,9	
2	14	44,7	41,1	35,8	40,53	10,2	14,6	11,0	11,93	15,9	7,7	8,3	7,6	
3	15	34,6	38,5	43,0	38,70	9,6	10,9	5,8	8,77	11,6	5,8	7,4	6,7	
4	16	39,5	37,7	38,5	38,57	7,4	12,0	12,4	10,60	12,1	4,3	7,2	9,7	
5	17	39,8	39,2	39,9	39,63	11,5	17,6	14,3	14,47	17,9	10,4	9,2	8,6	
6	18	37,0	34,4	35,2	35,53	12,6	20,5	12,2	15,10	20,8	11,3	9,1	9,6	
7	19	43,7	47,0	49,2	46,63	5,9	9,8	2,7	6,13	12,1	2,7	5,3	5,5	
8	20	50,1	49,2	48,1	49,13	0,2	12,8	6,9	6,63	14,2	—1,6	4,2	5,7	
9	21	46,6	45,7	45,0	45,77	6,0	19,0	14,6	13,20	19,7	5,1	6,9	11,7	
10	22	46,1	46,3	46,1	46,17	11,6	18,6	14,8	15,00	20,2	11,1	10,2	10,8	
11	23	46,6	47,4	49,2	47,73	14,2	20,4	12,2	15,60	20,9	12,2	11,6	12,5	
12	24	50,5	50,2	49,0	49,90	10,7	21,2	15,6	15,83	21,9	8,9	9,3	13,9	
13	25	45,6	43,2	40,0	42,93	14,0	21,4	13,7	16,37	21,9	13,2	10,7	12,5	
14	26	45,3	45,4	44,5	45,07	5,2	10,6	6,2	7,33	14,0	4,1	6,5	6,9	
15	27	43,6	43,0	42,4	43,00	6,4	8,8	5,3	6,83	11,4	4,4	6,9	7,0	
16	28	42,7	43,2	43,5	43,13	3,1	9,1	5,5	5,90	10,2	1,3	5,5	5,6	
17	29	45,5	46,5	48.5	46,83	4,3	8,5	3,8	5,53	10,0	3,7	5,7	5,7	
18	30	52,3	53,6	55,5	53,80	—0 4	11,0	2,5	4,37	11,7	—1,1	4,5	5,5	
Mittel.		42,08	41,99	42,30	42,12	8,27	14,09	9,30	10,55	15,60	6,13	7,80	8,53	

Winde.	0.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	11	1	1	1	3	1	2	3	2	8	25	7	8	9	6	1	1
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde.	—	3,0	4,0	2,0	2,0	1,0	3,5	3,7	2,0	4,3	4,8	2,7	3,0	6,2	6,3	5,0	6,0

Fe tigkeit roc en.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Nieder-schlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund	Bemerkungen.
h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
4	81,33	0	SSW$_7$	S$_5$	1	8	10	8,4	—	1,1	⌓^{2}1;●p,3
9	93,33	S$_5$	WNW$_{12}$	SSW$_5$	10	10	2	9,7	—	0,4	●n,1,a,2,p.
0	84,33	SSW$_6$	SSW$_7$	SSE$_3$	10	8	1	3,8	—	0,5	●^{0}a,p;⌒p.
9	95,33	SE$_4$	SSW$_3$	N$_3$	10	10	6	9,4	—	0,4	●^{0}●a,2,p.
1	88,67	WNW$_4$	WNW$_6$	W$_4$	10	9	0	0,9	—	0,7	●a;⊕2.
9	95,00	WNW$_4$	NW$_5$	WSW$_1$	10	10	0	1,3	—	0,7	●^{0}●a,2,p.
2	82,67	0	SW$_3$	S$_4$	10	8	10	0,0	—	0,7	⌓^{2}1;⌓^{0}3.
1	89,00	SSW$_3$	SW$_3$	WSW$_5$	10	10	4	—	—	0,8	⌓^{0}1;●^{0}a,p;<^{0}p.
5	78,33	WSW$_1$	SSW$_5$	SSW$_6$	1	4	10	0,6	—	1,3	⌓1.
7	94,33	SSW$_2$	SW$_2$	SSW$_4$	10	10	3	10,7	—	0,3	●^{0}●n,1,a,2,p.
3	82,67	W$_4$	W$_4$	SW$_3$	1	9	1	0,7	—	1,0	⌓^{2}1;●^{0}p.
0	77,67	WNW$_4$	WNW$_8$	WSW$_4$	10	7	1	1,1	—	1,1	●n;●^{0}a;⌓3.
6	90,00	SW$_4$	W$_9$	S$_2$	10	10	10	5,8	—	0,4	●^{0}n,1,a,p,3.
0	80,33	SSW$_4$	SSW$_9$	SSW$_5$	7	10	10	1,4	—	1,2	●^{0}n,p,3.
5	79,67	SSW$_7$	W$_9$	WSW$_3$	10	10	10	1,4	—	0,8	●^{0}n,1,a,p.
9	92,33	SSW$_5$	WSW$_5$	W$_6$	10	10	2	0,8	—	0,5	●^{0}n,1,a,p.
5	78,33	WSW$_3$	W$_7$	SW$_3$	10	6	10	1,2	—	1,2	●^{0}p.
3	74,00	SSW$_7$	SSW$_6$	W$_8$	3	1	10	1,4	—	2,1	●^{0}n.p,3.
6	77,67	NNW$_6$	NNE$_4$	E$_1$	10	2	0	—	—	1,0	●^{0}n;⌓3.
0	80,67	ENE$_2$	NE$_2$	ENE$_2$	0	0	0	—	—	1,0	⊔^{2}n,1,a;⌓3.
3	89,67	ENE$_2$	SE$_4$	SE$_3$	5	7	10	16,1	—	0,5	⌓^{2}1;●●^{2}⚡⚡^{2}p;<,3.
0	89,33	0	ESE$_2$	0	9	9	10	1,2	—	0,4	●^{0}⌒p.
7	88,00	S$_3$	SSW$_3$	SSW$_2$	10	10	0	0,3	—	0,6	●^{0}n,a;⌓3.
3	86,67	0	SSW$_5$	S$_4$	4	9	3	—	—	1,0	⌓^{2}1;⊕∞^{0}a,⌓3.
6	84,33	S$_4$	SSW$_9$	S$_7$	10	9	10	5,6	—	1,3	⌓1;●●^{0}p,3.
4	88,33	0	SW$_1$	SSW$_4$	2	5	0	0,0	—	0,5	⌓^{2}1;⌓3●^{0}n.
4	91,00	0	SSW$_4$	SSW$_2$	10	10	10	1,2	—	0,3	⌓1,3;●^{0}a,2,p.
1	84,00	WSW$_2$	W$_5$	SSW$_1$	10	7	10	0,5	—	0,4	⌓^{2}1;⌓^{0}3.
3	86,33	0	0	0	10	10	10	0,0	—	0,3	●^{0}1,a;⌓3.
3	84,67	0	ESE$_5$	SSE$_1$	0	2	1	0,2	—	0,7	⊔^{2}n,1,a;≡n,1;≡^{0}3.
27	85,59	2,87	5,13	3,37	7,4	7,7	5,5	83,7 2,79	—	23,2 0,77	

Barometer.			Relat. Feucht.		Nieder-schlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Nieder-schlag.	*	▲	△	≡	⚡	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≤0°	Temp. Min. ≤0°
30	730,1	2	50	12	16,1	21	23	—	—	—	1	1	—	2	11	—	1

Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	6,8	27,0	12,4	15,40	11,0	11,5	12,9	11,80	12,1	11,9	12,5	12,17	—	—	—	—	13,5	—	13,5	—	12,9
2	12,6	11,6	7,0	10,40	13,0	13,1	12,8	12,97	12,9	12,9	13,0	12,93	—	—	—	—	13,2	—	13,4	—	12,8
3	8,9	22,8	3,4	11,70	11,9	12,1	12,6	12,20	12,5	12,4	12,7	12,53	—	—	—	—	13,1	—	13,3	—	12,7
4	9,8	12,2	8,3	10,10	11,9	12,0	12,5	12,13	12,4	12,3	12,6	12,43	—	—	—	—	13,0	—	13,2	—	12,6
5	1,4	15,1	5,0	7,23	11,8	11,9	12,0	11,90	12,3	12,2	12,3	12,27	—	—	—	—	12,9	—	13,1	—	12,4
6	6,9	9,0	3,1	6,33	11,1	11,1	11,5	11,23	11,9	11,7	11,8	11,80	—	—	—	—	12,8	—	12,9	—	12,4
7	6,5	18,1	10,9	11,83	10,5	10,8	11,8	11,03	11,5	11,2	11,7	11,47	—	—	—	—	12,6	—	12,8	—	12,4
8	11,3	17,0	13,0	13,77	11,8	12,2	12,9	12,30	11,9	11,9	12,4	12,07	—	—	—	—	12,4	—	12,7	—	12,3
9	11,2	25,3	13,5	16,67	12,7	13,0	14,2	13,30	12,5	12,5	13,2	12,73	—	—	—	—	12,4	—	12,6	—	12,2
10	14,6	15,8	8,6	13,00	14,0	13,9	13,9	13,93	13,5	13,5	13,6	13,53	—	—	—	—	12,5	—	12,5	—	12,2
11	8,3	16,5	5,6	10,13	13,1	13,3	12,9	13,10	13,3	13,1	13,1	13,17	—	—	—	—	12,6	—	12,5	—	12,1
12	9,0	16,7	5,0	10,23	11,9	11,9	11,9	11,90	12,7	12,4	12,4	12,50	—	—	—	—	12,7	—	12,5	—	12,0
13	7,8	14,6	8,6	10,33	11,0	11,0	11,0	11,00	11,9	11,7	11,7	11,77	—	—	—	—	12,6	—	12,5	—	12,0
14	10,1	20,1	10,4	13,53	11,0	11,4	12,1	11,50	11,5	11,5	11,9	11,63	—	—	—	—	12,4	—	12,5	—	12,0
15	10,5	14,6	6,5	10,53	11,7	11,6	11,3	11,53	11,9	11,9	11,8	11,87	—	—	—	—	12,3	—	12,4	—	11,9
16	8,0	11,8	10,4	10,07	10,5	10,6	11,1	10,73	11,3	11,2	11,3	11,27	—	—	—	—	12,2	—	12,3	—	11,8
17	10,9	28,3	11,9	17,03	11,2	11,6	12,3	11,70	11,3	11,5	11,9	11,57	—	—	—	—	12,0	—	12,2	—	11,8
18	10,8	32,0	12,1	18,30	12,3	12,5	13,4	12,73	12,1	12,1	12,7	12,30	—	—	—	—	12,0	—	12,1	—	11,7
19	8,3	28,8	2,6	13,23	12,5	12,5	12,4	12,47	12,6	12,4	12,4	12,47	—	—	—	—	12,0	—	12,1	—	11,6
20	—0,2	28,8	5,8	11,47	10,4	10,2	11,0	10,53	11,7	11,1	11,2	11,33	—	—	—	—	12,1	—	12,0	—	11,6
21	7,0	27,6	13,1	15,90	10,2	10,6	12,0	10,93	11,0	10,8	11,4	11,07	—	—	—	—	11,9	—	12,0	—	11,6
22	11,2	29,8	14,4	18,47	12,1	12,4	13,4	12,63	11,8	11,9	12,5	12,07	—	—	—	—	11,8	—	11,9	—	11,6
23	14,3	25,8	9,8	16,63	13,3	13,6	14,1	13,67	12,7	12,7	13,2	12,87	—	—	—	—	11,8	—	11,9	—	11,5
24	10,4	26,2	12,7	16,43	13,1	13,2	14,2	13,50	13,0	12,8	13,3	13,03	—	—	—	—	12,0	—	11,8	—	11,4
25	12,1	24,1	13,3	16,50	13,7	14,0	14,6	14,10	13,3	13,3	13,7	13,43	—	—	—	—	12,1	—	11,9	—	11,4
26	4,0	15,2	2,7	7,30	13,4	12,9	12,8	13,03	13,5	13,1	13,0	13,20	—	—	—	—	12,3	—	11,9	—	11,4
27	6,5	9,7	4,7	6,97	11,6	11,6	11,5	11,57	12,4	12,1	12,0	12,17	—	—	—	—	12,3	—	12,0	—	11,4
28	3,6	22,8	5,3	10,57	11,4	10,2	10,4	10,67	11,5	11,1	11,0	11,20	—	—	—	—	12,2	—	12,0	—	11,4
29	5,4	12,8	3,2	7,13	10,0	10,1	10,2	10,10	10,7	10,6	10,7	10,67	—	—	—	—	11,9	—	11,9	—	11,4
30	—2,0	22,0	—0,9	6,37	9,0	9,0	9,5	9,17	10,3	9,9	10,1	10,10	—	—	—	—	11,7	—	11,8	—	11,4

OCTOBER 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feucht Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h
		700+	700+	700+	700+									
	1	58,4	59,0	59,1	58,83	5,8	13,0	7,3	8,70	13,8	2,2	6,9	8,6	7,
	2	61,0	60,4	58,9	60,10	5,5	16,2	8,8	10,17	18,0	5,4	6,8	10,2	8,
	3	57,8	56,0	53,3	55,70	1,8	14,2	7,7	7,90	14,5	1,4	5,2	6,4	6,
	4	50,6	49,7	48,4	49,57	6,7	9,2	11,0	8,97	11,3	5,9	5,7	6,5	8,
	5	46,5	46,5	46,3	46,43	10,3	14,4	13,0	12,57	15,3	9,7	9,1	10,6	10,
	6	46,8	46,9	48,4	47,37	12,5	17,2	12,6	14,10	17,9	11,8	10,1	10,8	10,
	7	47,2	48,0	51,1	48,77	13,3	22,3	13,9	16,50	22,8	11,8	10,7	13,4	11,
	8	54,1	53,3	51,9	53,10	10,8	17,6	14,7	14,37	18,6	10,2	8,6	11,3	12,
	9	52,7	52,5	53,1	52,77	14,0	21,4	16,0	17,13	21,9	13,7	11,0	13,0	12
	10	53,1	54,2	57,0	54,77	11,1	16,1	9,4	12,20	16,9	9,4	9,7	11,9	7
	11	57,8	57,6	56,2	57,20	8,7	12,4	7,8	9,63	13,2	7,3	7,5	7,8	7
	12	52,6	50,8	47,7	50,37	10,1	15,4	11,6	12,37	17,0	7,8	9,1	9,8	9
1	13	48,6	48,1	46,7	47,80	7,5	12,7	9,6	9,93	14,3	6,9	7,5	7,9	8
2	14	44,0	42,0	38,0	41,33	9,0	13,4	7,5	9,97	14,3	7,3	8,3	9,4	7
3	15	32,5	35,2	38,3	35,33	6,1	6,7	5,2	6,00	8,0	4,6	6,7	6,5	[illegible]
4	16	39,8	39,9	40,1	39,93	5,1	7,4	5,2	5,90	13,3	4,3	6,3	6,7	6
5	17	39,7	40,0	40,5	40,07	3,2	6,2	0,7	3,37	7,5	0,2	5,7	5,7	4
6	18	40,3	40,2	41,7	40,73	—0,7	2,8	—0,2	0,63	3,1	—2,3	4,4	4,9	3
7	19	41,8	41,6	41,5	41,63	—2,2	—2,0	—2,6	—2,27	0,1	—3,2	3,5	3,3	3
8	20	42,5	42,9	43,6	43,00	—4,2	—2,6	—5,8	—4,20	—1,9	—6,1	2,5	2,8	2
9	21	38,9	39,4	42,6	40,30	—2,6	0,0	—0,7	—1,10	0,9	—6,9	3,6	3,8	4
10	22	45,7	46,8	46,7	46,40	0,2	2,6	0,8	1,20	2,9	—0,8	4,0	3,3	3
11	23	40,9	38,9	36,3	38,70	0,8	3,6	3,3	2,57	4,6	—0,3	4,3	5,4	5
12	24	36,7	36,7	38,5	37,30	0,9	5,9	2,0	2,93	7,2	0,7	4,8	5,4	5
13	25	41,7	42,8	44,9	43,13	0,6	1,4	0,5	0,83	2,9	0,2	4,5	4,4	4
14	26	47,4	46,5	43,9	45,93	0,3	4,0	5,1	3,13	5,1	0,0	4,3	4,3	6
15	27	42,3	43,1	43,1	42,83	2,2	7,3	6,2	5,23	7,8	1,9	5,1	6,1	6
16	28	41,2	40,3	42,0	41,17	2,9	8,0	4,2	5,03	8,3	2,7	5,2	6,1	5
17	29	44,3	43,7	43,2	43,73	2,4	6,0	4,2	4,20	6,4	2,2	5,2	5,1	5
18	30	42,6	43,0	44,9	43,50	4,5	7,4	5,2	5,70	8,1	3,7	5,4	5,8	5
19	31	45,9	47,1	49,9	47,63	5,7	9,1	6,4	7,07	9,4	4,9	5,9	5,9	6
Mittel.		46,30	46,23	46,38	46,30	4,91	9,33	6,15	6,80	10,44	3,76	6,37	7,20	6,

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.	
Häufigkeit.	4	3	1	4	3	—	1	9	3	10	26	10	4	6	5	4	—	
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	10,7	20,0	6,3	6,7	—	2,0	4,1	3,7	3,9	4,5	3,7	3,8	4,3	6,0	4,0	—	2

htigkeit ten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund.	Bemerkungen.
h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
0	92,33	S$_1$	SSW$_5$	SSW$_4$	10	10	10	0,2	21,1	0,3	●^{0}n;≡^{2}p,3.
6	90,00	0	SE$_3$	SSE$_2$	10	0	0	0,1	37,2	0,4	≡^{0}≡ ≡^{2}n,1,a;⌓3.
6	79,67	SE$_1$	SE$_6$	SE$_5$	10	0	0	—	37,3	2,1	≡^{2}n,1,a;⌓3.
5	79,33	SE$_4$	SE$_5$	SSE$_5$	9	10	10	0,2	13,0	0,8	—
7	94,00	SSE$_4$	S$_5$	S$_4$	10	10	7	2,5	17,0	0,3	≡^{0}a;●^{0}●a,p.
6	88,33	SSW$_4$	WSW$_5$	SSW$_5$	10	10	0	—	23,5	0,7	⌓3.
0	87,33	SSW$_5$	WSW$_5$	NW$_2$	1	2	6	4,0	42,7	1,3	⌓^{2}1;●●^{2}☈p.
0	88,33	ESE$_2$	SE$_6$	SSW$_4$	10	8	0	—	30,2	0,8	⌓3.
2	84,33	SSW$_2$	SW$_3$	SW$_2$	0	0	0	—	41,9	0,9	⌓^{2}1;⌓☇^{0}3.
8	91,33	NW$_1$	N$_3$	ENE$_8$	6	10	6	—	22,7	0,7	☇^{0}n;≡ ≡^{2}n,1,a.
9	83,67	SE$_4$	S$_3$	S$_4$	10	9	10	—	23,6	0,8	—
1	88,67	SW$_2$	SW$_5$	SSW$_3$	10	4	10	0,9	28,9	0,7	≡ ≡^{2}n,1,a;⌓^{0}3.
4	88,33	0	0	SSW$_3$	10	10	10	—	20,4	0,5	●●^{2}n.
9	93,00	S$_4$	S$_5$	SE$_6$	10	10	10	5,2	20,8	0,6	≡ ≡^{2}n,1,a.
4	92,67	WNW$_{10}$	W$_{10}$	SW$_3$	10	10	1	6,1	13,2	0,4	●^{0}●n,1,a,p.
8	93,67	SSW$_4$	SSW$_5$	SSW$_3$	10	10	10	3,6	10,8	0,2	●^{0}p,3.
8	92,33	WSW$_2$	W$_4$	0	10	10	1	—	13,5	0,2	●^{0}n;≡^{2}n,1,a;△^{0}p;⌓3.
7	91,67	NE$_2$	ENE$_5$	ENE$_7$	10	10	10	—	7,2	0,6	⊔^{2}≡^{2}n,1,a.
5	86,00	NE$_{10}$	NE$_{12}$	NNE$_{>20}$	10	10	10	—	2,9	1,2	↙n,p,3;✳^{0}n,a,p.
7	78,67	N$_{17}$	N$_{12}$	W$_4$	10	10	0	0,3	3,5	0,4	↙n,1,a;✳^{0}△^{0}a.
8	92,33	SSW$_1$	NE$_1$	WNW$_4$	10	10	10	0,5	9,0	0,2	⧆^{0};✳^{0}△^{0}n,1,a.
5	74,00	NW$_5$	NW$_8$	WSW$_3$	10	10	10	0,0	8,0	0,5	—
7	92,67	SSW$_5$	SW$_5$	SSW$_4$	10	10	10	0,2	7,2	0,1	✳^{0}n;△^{0}n,1,a;●^{0}e,p.
6	90,67	SSW$_4$	W$_2$	WNW$_4$	3	10	10	1,5	11,2	0,3	●^{0}●p.
7	89,33	W$_3$	WNW$_8$	WNW$_4$	10	10	9	—	4,1	0,4	✳n;✳^{0}△a.
5	85,67	W$_3$	SSW$_5$	S$_4$	10	10	10	0,1	9,5	0,4	●^{0}p.
0	88,00	S$_3$	SSW$_5$	SSW$_5$	4	10	9	—	12,6	0,4	—
6	88,33	SSW$_7$	SSW$_6$	SW$_5$	3	10	10	2,0	13,5	0,4	●^{0}p.
2	83,33	SW$_2$	SSW$_7$	SSW$_6$	10	8	10	0,2	19,0	0,8	⊕^{0}2.
6	82,67	SW$_4$	SSW$_7$	SW$_6$	10	9	3	—	13,2	0,8	●^{0}n.
0	81,33	S$_6$	SSW$_6$	SSW$_3$	10	4	10	—	29,1	0,5	—
6	87,48	3,94	5,39	4,48	8,6	8,2	6,8	27,6 0,89	18,32	18,7 0,60	

Barometer.				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✳	▲	△	≡	☈	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
1,0	2	732,5	15	53	3	6,1	15	16	4	—	4	9	1	2	1	15	3	4

Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	6,2	15,8	7,3	9,77	8,7	9,1	9,8	9,20	9,6	9,5	9,9	9,67	—	—	—	—	11,4	—	11,7	—	11,3
2	6,9	24,9	3,4	11,73	9,6	10,0	10,7	10,10	9,9	10,0	10,5	10,13	—	—	—	—	11,2	—	11,6	—	11,2
3	2,8	20,8	4,3	9,30	9,4	9,6	10,1	9,70	10,1	9,9	10,1	10,03	—	—	—	—	11,0	—	11,4	—	11,0
4	5,8	10,6	9,6	8,67	9,3	9,2	9,7	9,40	9,9	9,7	9,8	9,80	—	—	—	—	10,9	—	11,3	—	11,0
5	9,8	14,6	11,9	12,10	9,7	10,1	10,7	10,17	9,9	9,9	10,4	10,07	—	—	—	—	10,8	—	11,2	—	11,0
6	11,6	18,2	10,0	13,27	10,9	11,3	12,0	11,40	10,6	10,8	11,3	10,90	—	—	—	—	10,7	—	11,1	—	10,9
7	10,6	26,8	11,2	16,20	11,5	12,0	13,1	12,20	11,3	11,3	11,9	11,50	—	—	—	—	10,8	—	11,0	—	10,8
8	11,2	21,6	10,1	14,30	12,6	12,7	13,4	12,90	12,1	12,1	12,5	12,23	—	—	—	—	11,0	—	11,0	—	10,7
9	10,7	25,6	11,8	16,03	13,0	13,2	13,9	13,37	12,6	12,5	12,9	12,67	—	—	—	—	11,2	—	11,1	—	10,7
10	10,6	18,1	9,0	12,57	13,0	13,0	13,4	13,13	12,7	12,6	12,8	12,70	—	—	—	—	11,4	—	11,2	—	10,7
11	8,6	14,3	8,3	10,40	12,3	12,2	12,2	12,23	12,5	12,2	12,2	12,30	—	—	—	—	11,5	—	11,2	—	10,7
12	10,2	19,0	8,7	12,63	11,6	11,9	12,3	11,93	11,9	11,8	12,0	11,90	—	—	—	—	11,5	—	11,3	—	10,7
13	8,3	15,4	9,4	11,03	11,6	11,6	11,9	11,70	11,8	11,7	11,8	11,77	—	—	—	—	11,5	—	11,3	—	10,7
14	9,4	16,0	8,0	11,13	11,5	11,6	11,7	11,60	11,6	11,5	11,7	11,60	—	—	—	—	11,4	—	11,3	—	10,7
15	6,3	8,0	3,3	5,87	11,2	10,5	10,1	10,60	11,5	11,2	10,8	11,17	—	—	—	—	11,4	—	11,3	—	10,8
16	5,4	9,0	5,5	6,63	9,5	9,4	9,5	9,47	10,3	10,1	10,1	10,17	—	—	—	—	11,3	—	11,2	—	10,7
17	4,2	9,6	—1,4	4,13	9,4	8,9	8,9	9,07	9,7	9,6	9,6	9,63	—	—	—	—	11,0	—	11,2	—	10,7
18	0,6	4,5	0,2	1,77	7,9	7,4	7,2	7,50	9,0	8,7	8,4	8,70	—	—	—	—	10,8	—	11,0	—	10,6
19	—1,6	—0,2	—2,6	—1,47	6,6	5,6	5,0	5,73	7,8	7,3	6,9	7,33	—	—	—	—	10,4	—	10,9	—	10,6
20	—3,8	—1,0	—7,2	—4,00	4,2	3,9	3,5	3,87	6,2	5,9	5,5	5,87	—	—	—	—	10,0	—	10,7	—	10,6
21	—2,2	2,0	—1,4	—0,53	3,2	3,1	2,9	3,07	5,0	4,8	4,6	4,80	—	—	—	—	9,4	—	10,4	—	10,4
22	—0,7	3,0	—1,0	0,43	2,9	3,0	3,3	3,07	4,4	4,3	4,5	4,40	—	—	—	—	8,8	—	10,1	—	10,2
23	0,0	4,2	0,2	1,47	3,1	3,2	3,8	3,37	4,4	4,3	4,6	4,43	—	—	—	—	8,4	—	9,8	—	10,0
24	—3,2	7,8	1,4	2,00	3,7	3,9	4,6	4,07	4,7	4,6	5,0	4,77	—	—	—	—	8,1	—	9,5	—	9,8
25	0,0	1,3	—0,8	0,17	4,2	4,1	4,1	4,13	5,0	5,0	5,0	5,00	—	—	—	—	7,9	—	9,2	—	9,6
26	—0,2	6,4	4,1	3,43	3,6	3,8	4,4	3,93	4,7	4,7	4,9	4,77	—	—	—	—	7,7	—	9,0	—	9,4
27	—0,8	8,3	2,0	3,17	4,5	4,5	5,0	4,67	5,1	5,1	5,3	5,17	—	—	—	—	7,6	—	8,8	—	9,3
28	0,0	8,8	3,5	4,10	4,8	4,9	5,4	5,03	5,4	5,3	5,6	5,43	—	—	—	—	7,5	—	8,7	—	9,1
29	1,8	8,6	3,1	4,50	5,1	5,1	5,3	5,17	5,7	5,6	5,7	5,67	—	—	—	—	7,5	—	8,6	—	9,0
30	3,5	8,1	2,0	4,63	5,1	5,2	5,6	5,30	5,6	5,6	5,9	5,70	—	—	—	—	7,5	—	8,4	—	8,8
31	4,0	13,4	5,1	7,50	5,5	5,7	6,1	5,77	5,8	5,9	6,1	5,93	—	—	—	—	7,4	—	8,4	—	8,7

NOVEMBER 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchti Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
	1	750,4	749,9	746,9	749,07	4,7	4,7	3,0	4,13	6,7	3,0	6,2	5,8	5,4
	2	42,5	41,2	42,0	41,90	3,8	7,1	2,9	4,60	7,8	2,7	5,8	6,6	4,
	3	36,5	33,7	33,9	34,70	5,1	6,8	2,0	4,63	6,9	2,0	6,3	6,8	4,
	4	33,3	34,0	35,6	34,30	1,6	3,4	1,8	2,27	3,9	0,5	5,0	5,1	4,
	5	22,5	26,4	39,8	29,57	0,6	1,0	0,4	0,67	2,2	0,0	4,6	4,5	4,
	6	45,9	48,2	46,1	46,73	0,1	3,6	0,8	1,50	3,7	—1,5	4,4	4,1	4,
	7	34,5	37,9	44,4	38,93	2,5	1,4	—2,2	0,57	3,4	—2,2	5,4	4,0	3,
	8	49,6	51,4	51,5	50,83	—4,2	—3,3	—6,3	—4,60	—1,9	—7,8	2,6	2,2	2,
	9	49,2	47,9	50,3	49,13	—5,5	—2,0	—4,1	—3,87	—1,8	—6,7	2,6	3,3	2,
	10	50,1	48,5	46,9	48,50	—5,4	0,6	0,2	—1,53	0,9	—5,8	2,9	3,8	4,
	11	43,8	40,7	37,1	40,53	0,6	1,6	0,5	0,90	1,6	0,0	4,2	4,0	4,
	12	41,2	43,7	47,7	44,20	—6,4	—5,7	—10,1	—7,40	0.9	—10,1	2,3	1,8	1,
1	13	51,7	48,6	42,9	47,73	—14,6	—4,3	1,0	—5,97	1,3	—15,3	1,2	2,1	4.
2	14	47,4	48,0	48,0	47,80	1,4	1,7	0,9	1,33	1,9	0,4	4,4	4,4	4
3	15	46,5	45,8	45,7	46,00	—0,8	—0,9	—1,7	—1,13	1,3	—2,1	3,7	3,5	3
4	16	46,6	47,7	51,2	48,50	—1,2	0,2	—1,9	—0,97	0,7	—1,9	4,1	4,4	3
5	17	55,3	56,7	56,9	56,30	—3,5	—4,2	—5,1	—4,27	—1,6	—6,0	3,0	3,0	3.
6	18	54,6	52,7	49,0	52,10	—2,8	—2,1	—0,8	—1,90	—0,4	—5,3	3,1	3,4	4.
7	19	45,4	44,2	42,9	44,17	—0,4	0,6	1,5	0,57	1,8	—1,2	4,2	4,5	4.
8	20	40,8	39,4	41,3	40,50	1,3	2,2	0,8	1,43	2,3	0,5	4,8	5,3	4,
9	21	35,3	31,5	26,9	31,23	—2,4	0,3	—3,8	—1,97	3,0	—2,8	3,7	4,4	3,
10	22	29,6	32,2	38,0	33,27	—9,5	—8,4	—6,6	—8,17	—3,8	—10,9	1,9	2,0	2,
11	23	43,2	43,5	43,2	43,30	—9,0	—2,0	—1,1	—4,03	—0,8	—9,2	2,1	3,3	3.
12	24	40,9	40,1	39,4	40,13	—2,9	—0,8	—1,9	—1,87	—0,4	—3,6	3,2	3,4	3,
13	25	38,0	38,6	36,8	37,80	—3,0	—1,5	—2,2	—2,23	—0,6	—3,6	3,3	3,4	3.
14	26	32,1	30,8	33,4	32,10	—3,2	—0,6	0,9	—0,97	1,6	—3,8	3,2	3,9	4,
15	27	35,0	34,0	34,6	34,53	—2,7	—2,4	—5,8	—3,63	1,1	—5,8	3,7	3,8	2,
16	28	39,5	41,6	36,2	39,10	—11,5	—10,5	—10,7	—10,90	—5,6	—11,8	1,5	1,5	1,
17	29	26,7	32,1	35,2	31,33	—4,2	—8,1	—13,5	—8,60	—4,2	—15,4	3,3	1,9	1,
18	30	37,8	36,4	32,5	35,57	—12,9	—4,6	2,8	—4,90	2,8	—15,2	1,4	2,7	5.
Mittel.		741,53	741,58	741,88	741,66	—2,81	—0,87	—1,94	—1,88	1,16	—4,66	3,60	3,76	3,

Winde.	O.	N.	NNE.	NE	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	4	4	2	3	2	—	—	2	1	11	14	7	11	17	3	7	2
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde	—	7,8	4,0	4,0	4,5	—	—	3,5	3,0	6,4	4,6	4,0	3,5	7,1	9,0	11,6	5,0

ichtig- enten. Mittel.	Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde. 7 h.	1 h.	9 h.	Bewölkung. 7 h.	1 h.	9 h.	Niederschlag. Millim.	Radiations-Thermometer. 1 h-	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stunden.	Bemerkungen.
94,00	0	SSW$_4$	S$_2$	10	10	10	—	6,5	0,2	
89,67	SSW$_3$	SSW$_8$	0	10	10	10	0,2	10,3	0,3	●^{0}n,1,a,p,
92,33	S$_{10}$	SSW$_6$	WNW$_5$	10	10	10	2,5	7,8	0,2	●●^{2}n.1,a,2,p;
92,00	WSW$_3$	SW$_5$	SSW$_4$	6	10	10	5,7	5,3	0,6	●^{0}a,p,
93,33	S$_6$	W>$_{20}$	W$_8$	10	10	10	2,9	3,6	0,2	⧆;✱✱^{2}n,p,3,Δ^0●^{0}n,1,a,↙
85,00	W$_2$	WSW$_3$	S$_4$	9	8	6	6,8	16,2	0,1	⧆;✱n; [✱^{2}✱a,2,p;
91,33	SSW$_5$	W$_{12}$	NW$_8$	10	10	10	0,1	2,9	1,1	⧆;✱✱^{2}n;✱^{0}a;
75,33	NW$_7$	N$_4$	SSW$_2$	10	3	6	—	23,2	0,4	⧆;Δ^{0}n,a;
82,00	SW$_3$	W$_6$	NNW$_6$	6	10	10	—	3,2	0,4	⧆;✱^{0}a,2,p,
89,33	WSW$_1$	SW$_5$	WSW$_2$	0	10	10	0,0	6,5	0,2	⧆;≡^{0}a,Δ^{0}Δ✱a,2.p;
87,00	W$_5$	WSW$_5$	W$_8$	10	10	10	1,6	7,6	0,2	⧆;✱^{0}n,ə,2,p;3;
71,33	WNW$_5$	NW$_{17}$	NNW$_4$	2	0	0	0,1	22,3	0,3	⧆;✱✱^{0}n,p,↙a,2,p;
80,00	W$_3$	SSW$_7$	W$_9$	7	10	10	0,2	5,9	0,0	⧆;✱^{0}✱✱^{2}p,3;
87,33	W$_8$	W$_6$	W$_5$	10	10	10	—	3,8	0,4	⧆;✱↙n,Δ^{0}a;✱^{0}p,3;
82,67	SW$_4$	WSW$_5$	W$_5$	10	10	10	0,0	1,9	0,4	✱^{0}n,p,3;
92,67	SW$_5$	WSW$_3$	N$_7$	10	10	10	0,8	5,4	0,3	●^{0}n,1,a;✱✱Δn,a,2,p;
92,00	NNE$_4$	NE$_3$	SE$_2$	10	10	10	—	3,3	0,3	—
88,67	SSE$_3$	SE$_5$	S$_8$	10	10	10	—	1,7	0,3	Δ^{0}p;
94,00	S$_6$	S$_5$	S$_{10}$	10	10	10	16,6	2,0	0,0	Δ^0✱●^{0}●a,2,p,3;
96,67	SSW$_3$	SSW$_3$	NNE$_4$	10	10	10	23,7	2,9	0,0	⧆;●^{0}●n,a,2,p;≡a,p;
95,00	ENE$_5$	0	N$_{10}$	10	10	10	6,3	5,0	0,3	⧆;✱^{2}n;Δ^0●^{0}n,1,a;≡^{0}≡ ≡^{2}
85,33	WNW$_{17}$	NW$_{17}$	NW$_{17}$	10	10	10	0,1	—2,9	0,2	⧆;✱^{0}✱n,1, [a,2,p;●Δ✱p,3.
86,67	W$_1$	SSW$_1$	SW$_4$	4	10	10	—	4,0	0,3	⧆;↙[a,2,p:⇸⇸↙n,1,a,2,p,3;
83,33	S$_7$	WSW$_5$	WSW$_5$	10	10	10	0,1	3,5	0,3	⧆;✱a; [⇸n;
87,33	W$_4$	WSW$_5$	SSW$_6$	10	10	10	—	9,3	0,8	⧆✱p,3
89,00	SSW$_6$	SSW$_7$	W$_8$	10	10	10	2,2	3,9	0,4	⧆;✱^{0}n,1,a,
97,00	ENE$_4$	NE$_3$	NE$_6$	10	10	10	8,8	3,5	0,1	⧆^{2}✱✱n,1,a,2,p,3;
81,67	N$_{10}$	NW$_8$	S$_6$	10	10	10	2,9	—3,4	0,1	⧆;⇸✱n,✱^{0}✱a,2,p,3;
90,00	SW$_2$	NW$_7$	WSW$_1$	10	7	10	0,1	0,6	0,0	⧆^{2};✱✱^{0}Δ^{0}n,1,a,p,3;
88,33	0	S$_6$	W$_{10}$	3	10	10	2,7	—1,2	0,0	⧆^{2};✱^{0}✱n,a,2,p∞ a,p;
88,01	4,73	6,37	5,87	8,57	9,27	9,40	84,4 2,81	5,49	8,4 0,28	

Barometer Dat.	Minimum.	Dat.	Rel. Feucht. Minimum.	Dat.	Niederschlag. Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Zahl der Tage mit: Nieder schlag.	✱	▲	Δ	≡	↯	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
17	722,5	5	60	8	23,7	20	20	17	—	7	3	—	5	1	24	13	21

Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	4,6	5,9	3,2	4,57	6,0	6,1	6,1	6,07	6,2	6,2	6,3	6,23	—	—	—	—	7,4	—	8,3	—	8,9
2	3,6	7,6	3,1	4,77	5,8	5,8	6,0	5,87	6,2	6,1	6,3	6,20	—	—	—	—	7,4	—	8,2	—	8,5
3	4,5	6,6	1,0	4,03	5,8	5,9	6,0	5,90	6,2	6,2	6,3	6,23	—	—	—	—	7,5	—	8,2	—	8,4
4	—0,4	3,9	1,0	1,50	5,5	5,2	5,1	5,27	6,0	5,9	5,8	5,90	—	—	—	—	7,5	—	8,2	—	8,4
5	0,0	0,0	—0,1	—0,30	4,2	4,2	3,8	4,07	5,8	5,2	4,9	5,30	—	—	—	—	7,4	—	8,1	—	8,3
6	—0,5	0,2	—0,6	—0,30	3,4	3,4	3,4	3,40	4,6	4,4	4,4	4,47	—	—	—	—	7,2	—	8,0	—	8,2
7	0,0	0,2	—2,2	—0,67	3,2	3,2	2,9	3,10	4,2	4,1	4,0	4,10	—	—	—	—	7,0	—	7,9	—	8,2
8	—4,2	—0,4	—7,8	—4,13	2,5	2,4	2,2	2,17	3,7	3,0	3,4	3,57	—	—	—	—	6,7	—	7,7	—	8,1
9	—7,2	—1,6	—4,3	—4,37	2,0	1,9	1,8	1,90	3,2	3,1	3,0	3,10	—	—	—	—	6,4	—	7,6	—	8,0
10	—7,0	0,6	—0,2	—2,20	1,6	1,6	1,6	1,60	2,8	2,7	2,7	2,73	—	—	—	—	6,2	—	7,4	—	7,8
11	0,2	1,1	—0,1	0,40	1,5	1,5	1,5	1,50	2,5	2,5	2,5	2,50	—	—	—	—	5,9	—	7,2	—	7,7
12	—9,4	—6,8	—11,4	—9,20	1,4	1,4	1,3	1,37	2,4	2,4	2,3	2,37	—	—	—	—	5,7	—	7,0	—	7,6
13	—14,8	—3,8	0,0	6,30	1,2	1,2	1,2	1,20	2,3	2,2	2,0	2,17	—	—	—	—	5,5	—	6,8	—	7,4
14	0,6	0,7	0,0	0,43	1,2	1,2	1,2	1,20	2,0	2,1	2,1	2,07	—	—	—	—	5,3	—	6,7	—	7,3
15	—1,1	—1,0	—2,0	—1,37	1,2	1,2	1,1	1,17	2,0	2,0	2,0	2,00	—	—	—	—	5,1	—	6,5	—	7,2
16	—1,2	0,0	—1,7	—0,97	1,1	1,2	1,2	1,17	1,9	1,9	1,9	1,90	—	—	—	—	5,0	—	6,4	—	7,0
17	—3,5	—2,0	—4,0	—3,17	1,1	1,1	1,0	1,07	1,9	1,9	1,9	1,90	—	—	—	—	4,9	—	6,2	—	6,8
18	—3,0	—1,8	—1,1	—1,97	1,0	1,0	1,0	1,00	1,8	1,9	1,9	1,87	—	—	—	—	4,8	—	6,1	—	6,7
19	—1,1	0,0	0,4	—0,23	1,0	1,0	1,0	1,00	1,9	1,7	1,7	1,77	—	—	—	—	4,7	—	6,0	—	6,6
20	0,5	0,9	0,2	0,53	1,0	1,0	1,0	1,00	1,7	1,7	1,7	1,70	—	—	—	—	4,6	—	5,8	—	6,5
21	—0,9	0,3	—1,4	—0,67	1,0	1,0	1,0	1,00	1,7	1,7	1,7	1,70	—	—	—	—	4,4	—	5,7	—	6,4
22	—6,2	—5,6	—5,6	—5,80	1,0	1,0	1,0	1,00	1,8	1,8	1,8	1,80	—	—	—	—	4,3	—	5,6	—	6,3
23	—9,0	—1,2	—1,8	—4,00	1,0	1,0	1,0	1,00	1,7	1,7	1,7	1,70	—	—	—	—	4,2	—	5,5	—	6,2
24	—3,1	—1,2	—2,2	—2,17	1,0	1,0	1,0	1,00	1,7	1,7	1,7	1,70	—	—	—	—	4,1	—	5,4	—	6,0
25	—3,8	—1,4	—2,3	—2,50	0,9	1,0	0,9	0,93	1,6	1,6	1,6	1,60	—	—	—	—	4,0	—	5,3	—	5,9
26	—4,2	—0,6	—0,4	—1,73	0,9	0,9	0,9	0,90	1,6	1,5	1,5	1,53	—	—	—	—	4,0	—	5,2	—	5,8
27	—1,2	—0,1	—5,9	—2,40	0,9	0,9	0,9	0,90	1,5	1,5	1,5	1,50	—	—	—	—	3,9	—	5,1	—	5,7
28	—12,2	—11,2	—10,9	—11,43	0,9	0,8	0,8	0,83	1,5	1,5	1,5	1,50	—	—	—	—	3,8	—	5,0	—	5,6
29	—3,9	—8,4	—13,4	—8,53	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,4	1,40	—	—	—	—	3,8	—	5,0	—	5,6
30	—18,0	—4,4	0,2	—7,40	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,4	1,40	—	—	—	—	3,7	—	4,9	—	5,5

DECEMBER 1893.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchtig Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
		700+	700+	700+	700+									
	1	39,1	42,5	42,3	41,30	2,8	3,1	2,2	2,70	3,7	1,9	5,0	5,4	5,0
	2	36,8	38,0	32,9	35,90	3,2	3,3	4,1	3,53	4,2	1,6	5,4	5,6	5,9
	3	46,7	51,9	50,3	49,63	—6,9	—4,4	—4,0	—5,10	5,2	—7,2	2,0	2,3	2,1
	4	51,8	52,0	52,3	52,03	—3,8	—2,2	—4,5	—3,50	—2,1	—4,6	2,9	3,0	3,2
	5	55,2	57,6	60,3	57,70	—7,2	—6,3	—11,0	—8,17	—4,1	—11,2	2,5	2,2	1,8
	6	61,6	61,8	61,3	61,57	—13,1	—8,9	—13,7	—11,9	—8,6	—14,1	1,2	1,9	1,4
	7	60,8	60,3	60,8	60,63	—13,8	—11,0	—19,7	—14,83	—10,9	—20,0	1,4	1,7	0,
	8	60,4	60,0	60,0	60,13	—21,5	—16,5	—19,9	—19,30	—16,2	—22,8	0,7	1,1	0,
	9	58,9	57,3	55,4	57,20	—23,7	—17,4	—22,5	—21,20	—16,9	—24,3	0,6	1,0	0,
	10	54,4	53,3	52,2	53,30	—23,9	—13,9	—18,7	—18,83	—13,6	—24,1	0,5	1,4	0,
	11	50,5	49,3	49,7	49,23	—22,7	—11,1	—6,1	—13,30	—6,1	—23,1	0,6	1,7	2,
	12	48,9	50,9	53,3	51,03	—1,4	—0,2	—2,2	—1,27	—0,1	—6,1	4,1	3,5	3,
1	13	56,6	57,4	56,4	56,80	—5,0	—1,9	—2,6	—3,17	—1,6	—5,3	2,9	3,3	3
2	14	54,2	52,2	49,4	51,93	—4,9	—0,8	0,0	—1,90	0,2	—6,1	2,2	2,9	3,
3	15	47,6	45,4	43,4	45,47	—2,7	—2,1	—1,8	—2,20	0,3	—3,8	3,0	3,6	3,
4	16	41,5	40,5	40,7	40,90	—0,1	1,4	—0,8	0,17	1,8	—1,8	4,1	4,0	4,
5	17	44,0	46,6	47,8	46,13	—2,0	—4,0	—5,5	—3,83	—0,4	—5,7	3,8	3,3	3
6	18	41,0	39,7	40,4	40,37	—2,8	0,2	—0,6	—1,07	0,9	—5,9	3,5	4,3	4,
7	19	46,0	47,1	49,1	47,40	—7,0	—6,3	—6,7	—6,67	—0,3	—8,9	2,2	2,1	2,
8	20	51,2	51,1	50,2	50,83	—15,5	—10,3	—9,4	—11,73	—6,5	—18,1	1,3	1,9	2,
9	21	49,1	48,7	48,6	48,80	—9,3	—7,9	—6,4	—7,87	—6,4	—9,8	2,1	2,0	2,
10	22	50,4	52,3	53,0	51,90	—4,4	—2,2	—2,5	—3,03	—1,8	—6,7	3,1	3,5	3,
11	23	50,3	49,8	51,6	50,57	—1,7	—0,4	—1,0	—1,03	0,3	—3,0	4,0	4,2	4,
12	24	50,5	49,4	46,4	48,77	—3,4	—3,8	—1,3	—2,83	—0,6	—3,8	3,4	3,4	4,
13	25	42,8	40,9	40,0	41,23	—0,7	0,7	0,4	0,13	1,3	—1,5	4,1	4,2	4,
14	26	40,4	40,2	41,6	40,73	—0,9	—0,3	—1,3	—0,83	0,8	—2,7	4,0	3,9	4,
15	27	43,0	45,8	48,7	45,83	—7,5	—12,0	—11,7	—10,40	—1,1	—13,2	2,2	1,5	1,
16	28	53,0	56,6	60,0	56,53	—5,9	—10,9	—16,3	—11,03	—5,2	—17,5	2,5	1,6	1,
17	29	60,9	60,4	58,6	59,97	—16,7	—12,7	—8,9	—12,77	—8,9	—16,9	1,1	1,6	2
18	30	51,6	46,3	35,6	44,50	—4,8	—2,9	0,6	—2,37	0,6	—8,9	2,9	3,4	4
19	31	26,1	21,6	19,2	22,30	1,6	0,4	—5,3	—1,10	1,8	—5,3	4,5	3,6	2
Mittel.		749,20	749,25	748,70	49,05	—7,28	—5,20	—6,36	—6,28	—2,91	—9,64	2,70	2,87	2,

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW	NW.	NNW.
Häufigkeit.	11	5	2	2	1	1	4	1	1	5	15	13	10	12	6	1	3
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	7,6	7,0	6,0	2,0	1,0	3,8	3,0	2,0	5,4	4,9	4,4	5,4	6,2	8,5	2,0	5,7

ve 'ro	uchtigkeit nten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Nieder-schlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimeter in 24 Stun.	Bemerkungen.
h.	h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
5	93	92,33	WSW$_4$	SW$_5$	S$_5$	10	10	10	0,3	4,8	0,2	⧆●n;●^{2}a,2,p.
7	97	95,67	SSW$_6$	SW$_5$	S$_8$	10	10	10	2,0	3,9	0.6	⧆●^{0}n,1,a,2,p.
3	62	70,00	WNW$_{12}$	WSW$_6$	SSW$_{10}$	0	0	10	—	7,5	0,6	⧆↙n.
7	98	86,33	SW$_3$	SW$_3$	SSW$_2$	10	9	10	1,4	2,7	0,1	⧆✱^{0}n;✱^{0}△^{0}p,3.
9	93	89,00	NNW$_4$	NE$_7$	NE$_5$	10	10	10	0,0	—1,1	0,1	⧆✱n;✱^{0}p,3.
5	92	89,67	ENE$_2$	ESE$_5$	ESE$_4$	10	10	2	—	—4,3	0,0	⧆✱^{0}n,a,2,p.
6	94	90,67	ESE$_4$	SE$_3$	E$_1$	10	8	0	0,0	—2,1	0,1	⧆✱✱^{0}n,1,a,2,p.
0	93	89,33	0	0	ESE$_2$	0	0	0	—	—2,0	0,0	⧆⊔^{0}n,1,a,2,p,3.
9	92	90.67	0	0	0	0	0	0	—	—9,8	0,0	⧆⊔n,1,a,2,p,3; ∞a,2,p.
1	89	87,33	0	0	0	0	0	0	—	—5,8	0,0	⧆⊔n,1,a,2,p,3; ∞a,2,p.
9	98	90,33	0	0	SSW$_2$	0	10	10	0,2	—6,2	0,0	⧆⊔n,1,a,2,p,3; ∞a,2,p.
8	65	87,00	W$_5$	W$_4$	W$_6$	10	10	10	—	2,1	0,3	⧆⊔✱^{0}n.
2	92	89,00	0	SSW$_2$	S$_3$	10	10	10	—	1,6	0,2	⧆ ∞∞^{2}a.
8	69	69,33	S$_6$	SW$_5$	SSW$_8$	10	8	10	—	7,3	0,8	⧆
2	98	90,33	SSW$_5$	SW$_5$	SW$_4$	9	10	10	2,1	0,9	0,1	⧆●^{0}△^{0}a,2,p;✱p,3.
0	94	88,00	WSW$_5$	WSW$_5$	W$_4$	10	10	10	0,9	6,1	0,3	⧆✱n.
5	0	97,00	NNW$_4$	N$_5$	W$_3$	10	10	10	0,2	0,9	0,0	⧆✱✱^{0}n,1,a.
2	2	92,67	SW$_7$	WSW$_3$	W$_6$	10	10	9	0,3	2,1	0,2	⧆✱^{0}n;✱^{0}✱△a,2,p.
6	1	79,33	WNW$_8$	WNW$_9$	NNW$_9$	0	0	10	—	5,4	0,2	⧆✛^{0}n;✱^{0}p,3.
3	7	95,00	NW$_2$	SSE$_2$	SSW$_5$	0	10	10	—	—7,7	0,0	⧆⊔n,1,a,2,p.3; ∞∞^{2}a,2,p;
3	5	91,67	SSW$_6$	S$_5$	SSW$_8$	10	10	10	0,0	—1,9	0,1	⧆^{0}n. [✱^{0}p,3.
9	8	94,00	SSW$_4$	SW$_2$	SSW$_4$	10	10	10	—	2,7	0,1	⧆●^{0}n,p,3.
4	6	96,67	SSW$_4$	WSW$_4$	SW$_3$	10	10	10	2,1	3,9	0,0	⧆●^{0}n;≡n,1,a;✱✱^{2}a.
3	6	96,33	SW$_6$	SW$_5$	SSW$_4$	10	10	10	0,0	0,7	0,1	⧆✱^{0}2.
7	4	91,67	SSW$_3$	SW$_4$	WSW$_4$	10	10	10	1,6	4,3	0,1	⧆^{0}n;✱^{0}✱✱^{2}a,2,p,3.
7	8	93,00	W$_5$	WSW$_4$	WNW$_2$	10	10	10	0,6	4,7	0,1	⧆^{2}✱^{0}n.
5	9	8[illegible],67	N$_9$	N$_8$	N$_6$	10	10	10	1,8	—3,8	0,0	⧆^{2}✛^{0}✱n;✛^{0}✱^{0}✱✱^{2}a,2,p,3.
3	5	88,33	NNE$_6$	N$_{10}$	NNE$_8$	10	10	10	—	—3,5	0,1	⧆✱✛n;✱^{0}✱a,2,p,3.
2	7	93,00	WNW$_6$	W$_6$	W$_6$	10	10	10	—	—7,9	0,0	⧆⊔n,1,a,p,3;✱^{0}2.
1	7	89,33	W$_9$	WSW$_9$	WSW$_{10}$	10	10	10	0,9	1,1	0,0	⧆✱^{0}✱a,2.p,3.
6	5	82,67	W$_{12}$	WNW$_{14}$	W$_8$	10	3	1	0,4	—2,8	0,2	⧆✱^{0}n;✱^{0}✱✱^{2}↙a.
9 91	8	89,11	4,74	4,68	4,84	7,7	8,0	8,13	14,8 0,48	3,8 0,12	4,6 0,15	

	Barometer.				Rel. Feucht.		Nieder-schlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Nieder-schlag.	✱	▲	△	≡	☈	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temper maxim. ≧ 0°.	Temper. Minim. ≦ 0°.
10	'61,8	6	719,2	31	68	14	2,1	15 23	14	12	—	3	1	—	2	3	21	24	29

Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	0,4	1,8	1,0	1,07	0,8	0,8	1,1	0,90	1,3	1,2	1,4	1,30	—	—	—	—	3,6	—	4,8	—	5,4
2	2,0	2,2	2,8	2,33	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,4	1,40	—	—	—	—	3,6	—	4,7	—	5,4
3	—8,2	—4,3	—4,7	—5,73	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,4	1,40	—	—	—	—	3,5	—	4,7	—	5,3
4	—4,0	—2,4	—3,8	—3,40	0,7	0,7	0,6	0,67	1,3	1,3	1,3	1,30	—	—	—	—	3,5	—	4,6	—	5,2
5	—6,3	—6,2	—10,6	—7,70	0,6	0,6	0,5	0,57	1,2	1,2	1,1	1,17	—	—	—	—	3,4	—	4,5	—	5,1
6	—9,2	—6,8	—13,0	—9,67	0,5	0,5	0,4	0,47	1,1	1,1	1,1	1,10	—	—	—	—	3,3	—	4,5	—	5,0
7	—10,8	—5,6	—17,7	—11,37	0,3	0,3	0,1	0,23	1,0	1,0	0,9	0,97	—	—	—	—	3,3	—	4,4	—	5,0
8	—18,6	—16,9	—17,9	—17,80	0,1	—0,2	—0,5	—0,20	0,9	0,8	0,8	0,83	—	—	—	—	3,2	—	4,3	—	4,9
9	—24,0	—18,2	—23,6	—21,93	—0,7	—0,8	—0,8	—0,77	0,6	0.6	0,5	0,57	—	—	—	—	3,1	—	4,3	—	4,8
10	—24,2	—16,9	—22,6	—21,23	—1,6	—1,7	—2,1	—1,80	0,4	0,3	0,3	0,33	—	—	—	—	3,1	—	4,2	—	4,8
11	—22,6	—8,5	—5,6	—12,23	—2,8	—2,9	—2,2	—2,63	0,0	0,1	—0,1	0,00	—	—	—	—	3,0	—	4,2	—	4,7
12	—2,5	—1,4	—3,0	—2,30	—1,4	—1,1	—0,8	—1,10	—0,3	—0,3	—0,1	—0,23	—	—	—	—	2,8	—	4,0	—	4,6
13	—4,8	—1,9	—3,6	—3,43	—0,8	—0,8	—0,7	—0,77	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,7	—	4,0	—	4,6
14	—6,6	—3,3	—1,6	—3,77	—1,0	—1,0	—0,8	—0,93	—0,1	—0,2	—0,2	—0,17	—	—	—	—	2,6	—	3,9	—	4,5
15	—3,9	—0,9	—3,9	—2,90	—0,8	—0,8	—0,7	—0,77	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,6	—	3,8	—	4,4
16	—1,2	0,0	—1,6	—0,93	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,4	—	3,7	—	4,4
17	—1,8	—3,1	—4,7	—3.20	—0,3	—0,3	—0,4	—0,33	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	2,4	—	3,6	—	4,3
18	—2,8	—0,2	—2,6	—1,87	—0,5	—0,4	—0,3	—0,40	—0,1	—0,1	0,0	—0,07	—	—	—	—	2,4	—	3,6	—	4,2
19	—9,4	—8,7	—7,0	—8,37	—0,4	—0,5	—0,9	—0,60	0,0	0,0	—0,1	—0,03	—	—	—	—	2,3	—	3,5	—	4,2
20	—17,8	—8,6	—8,6	—11,67	—1,3	—1,6	—1,7	1,53	—0,2	—0,3	—0,4	—0,30	—	—	—	—	2,3	—	3,4	—	4,1
21	—9,1	—8,3	—6,6	—8,00	—1,6	—1.6	—1,6	—1,60	—0,5	—0,5	—0,5	—0,50	—	—	—	—	2,3	—	3,4	—	4,0
22	—4,5	—2,3	—2,4	—3,07	—1,4	—1,2	—1,0	—1,20	—0,5	—0,4	—0,3	—0,40	—	—	—	—	2,2	—	3,4	—	4,0
23	—1,5	—0,7	—1,5	—1,23	—0,8	—0,7	—0,7	—0,70	—0,3	—0,2	—0,1	—0,20	—	—	—	—	2,2	—	3,3	—	4,0
24	—3,9	—3,0	—1,8	—2,90	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,1	—	3,2	—	3,9
25	—1,3	0,1	—0,2	—0,47	—0,4	—0,4	—0,3	—0,37	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,1	—	3,2	—	3,8
26	—1,4	0,2	—2,2	—1,13	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,1	—	3,2	—	3,8
27	—7,4	—8,2	—7,6	—7,73	—0,2	—0,3	—0,4	—0,30	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	2,0	—	3,2	—	3,8
28	—5,9	—9,6	—15,8	—10,43	—0,4	—0,4	—0,5	—0,43	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	2,0	—	3,1	—	3,7
29	—17,0	—11,6	—8,6	—12,40	—0,6	—0,6	—0,7	—0,63	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	2,0	—	3,1	—	3,6
30	—5,2	—3,0	—0,4	—2,87	—0,6	—0,6	—0,5	—0,57	—0,1	—0,1	—0,2	—0,13	—	—	—	—	2,0	—	3,0	—	3,6
31	0,0	—1,3	—8,0	—3,10	—0,4	—0,3	—0,3	—0,33	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,0	—	3,0	—	3,6

BRITISH MUSEUM
15 JUN. 94

	R. C.	Mrk.
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. 1. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
Д. И. Литвиновъ. Гео-ботаническія замѣтки о флорѣ Европ. Россіи. стр. 123. 1891	1.	2.
Н. Н. Сомовъ. Astur brevipes, Sev. Съ 1 таб. 1891	.75	1.50
И. Я. Словцовъ. Позвоночныя Тюменскаго округа и ихъ распространеніе въ Тобольской губ. 1892	.75	1.50
A. Croneberg. Beitrag zur Kenntniss des Baues der Pseudoscorpione. Mit 3 Taf. 1890	1.	2.
А. Кронебергъ. Матеріалы къ познанію строенія лжескорпіоновъ (Chernetidae). Съ 3 табл. 1890	1.	2.
Матеріалы къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи. Отдѣлъ ботаническій. Вып. 1. М. 1890	1.50	3.
— Отдѣлъ зоологическій. Вып. 1. М. 1892	2.	4.
O. Retowski. Die Tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Mit 6 Taf. 1893	4.	8.
J. Gerassimoff. Ueber die Kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. 1892	.50	1.
— Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns. 1891	.25	.50
A. Artari. Zur Entwicklungsgeschichte des Wassernetzes (Hydrodictyon utriculatum). Mit 1 Taf. 1890	1.	2.
J. Goroschankin. Chlamydomonas Braunii, mihi. Mit 2 Taf. 1890.	1.25	2.50
— Chlamydomonas Reinchardi (Dangeard) und seine Verwandten. Mit 3 Taf	2.	4.
M. Golenkin. Pteromonas alata Cohn. Mit 1 Taf. 1891	.75	1.50
V. Deinega. Des Gegenwartige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen. Mit 1 Taf. 1891	1.	2.

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1894.

№ 2.

(Avec 3 planches).

BRITISH MUSEUM

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1894.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés **à la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

М. Павлова.—О русскихъ мастодонтахъ и ихъ отношеніи къ мастодонтамъ другихъ странъ.. 146

A. Stouckenberg.—Les mammifères post-pliocènes de l'Est de la Russie.. 155

B. Lwoff.—Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbelthieren. (Mit 3 Taf.). (Fortsetzung)................................ 160

M. Golenkin.—Algologische Notizen.................................. 257

Th. Sloudsky.—L'emploi de la formule de Bouguer dans la recherche des anomalies de la pesenteur.......................... 271

Dr. Ernst Zickendrath.—Notiz über einige Conchilien aus dem Tuffsande bei den Sperlingsbergen nächst Moskau.............. 275

A. Becker.—Einige Widerlegungen naturgeschichtlicher Angaben; Beschreibungen und Berichtigungen einiger Insekten; neue Käferentdeckungen bei Sarepta und botanische Mittheilungen.. 277

En vente au siège de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et G. W. Lamplugh. Argiles de Speeton et leurs equivalents. Avec 11 pl. 1892	7.50	15.
Dr. J. V. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. 1891	4.	8.
M-lle **C. Sokolowa.** Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891	1.50	3.
Th. Teplouchow. Tomicus Judeichii, Kirsch. Mit 1 Taf. 1890.	.25	.50
F. Lataste. Pourquoi, dans un même type de vertébrés, la masse relative de l'encéphale varie en sens inverse de la masse du corps. p. 12. 1891	.25	.50

V. p. suiv.

О русскихъ мастодонтахъ и ихъ отношеніи къ мастодонтамъ другихъ странъ.

Докладъ, читанный на IX Съѣздѣ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей 1894 г. 8 января.

Маріи Павловой.

Сообщеніе это представляетъ краткое résumé моей работы, готовой къ печати. Цѣль ея—изученіе мастодонтовъ, найденныхъ въ Россіи, и ихъ отношеній къ мастодонтамъ другихъ странъ. Главнымъ поводомъ къ этой работѣ послужили ископаемые остатки мастодонтовъ, которыми обогатился Геологическій кабинетъ Московскаго Университета въ ноябрѣ мѣсяцѣ 1892 года, отчасти благодаря любезной присылкѣ г. Облеуховымъ зубовъ изъ Каменецъ-Подольской губерніи, отчасти раскопкамъ, сдѣланнымъ Е. Д. Кислаковскимъ въ той же мѣстности Каменецъ-Подольской губерніи, въ Балтскомъ ярусѣ, въ деревнѣ Песчанѣ.

Это, конечно, не первая находка костей мастодонта въ Россіи и мнѣ кажется не лишнимъ, раньше чѣмъ говорить подробно объ данномъ ископаемомъ, указать здѣсь на то, что уже извѣстно въ литературѣ по этому вопросу.

Еще въ 1775 г. Бюффонъ описалъ и изобразилъ 2 зуба найденные одинъ въ *Сибири*, а другой въ *Малой Татаріи* [1]), которые онъ не могъ опредѣлить и приписывалъ гиппопотаму. Впослѣдствіи зубы эти были отнесены Ларте къ *Mastodon Bor-*

---

[1]) Названіе это примѣнялось въ XVIII в. къ Новороссійскому краю.

soni; они находятся въ Парижѣ, въ большой палеонтологической галлереѣ. Въ 1770—7 г. Палласъ описалъ и изобразилъ очень стертый остатокъ зуба, который онъ сблизилъ съ зубомъ найденнымъ въ С. Америкѣ, *Mastodon ohioticus*. Зубъ этотъ найденъ на *Уралѣ* и по указанію Эйхвальда долженъ находиться въ С.-Петербургѣ, въ Горномъ Институтѣ. Послѣ этого прошло почти 60 лѣтъ безъ всякихъ новыхъ находокъ остатковъ мастодонтовъ въ Россіи, и только съ 1835 г. онѣ возобновились.

Такъ въ 1835 г. Фишеръ фонъ-Вальдгеймъ даетъ замѣтку о молодомъ зубѣ мастодонта, найденномъ недалеко отъ г. *Рязани* и хранящемся въ коллекціи мѣстнаго музея.

Эйхвальдъ въ 1835 г. описалъ межчелюстную кость и два коренные зуба, найденные въ *Подольской* губ., которые онъ отнесъ къ *Mastodon ohioticus*, но которые впослѣдствіи оказались принадлежащими *динотерію*. Оригиналы хранятся въ Кіевскомъ Университетѣ.

Въ той же работѣ Эйхвальдъ устанавливаетъ новый видъ мастодонта, *Mast. intermedius*, по зубу, найденному въ *Волыни*. Судя по рисунку этотъ зубъ долженъ принадлежать *Mast. longirostris* Kaup.

Онъ упоминаетъ еще о нѣкоторыхъ зубахъ отнесенныхъ къ мастодонтамъ, но безъ точнаго описанія ихъ, такъ что я и не буду на нихъ останавливаться.

Въ 1860 г. Ал. Нордманнъ, въ своей работѣ «Palaeontologie Südrusslands» даетъ описаніе и рисунки нѣсколькихъ зубовъ мастодонта, найденныхъ близъ *Тулчина* (Подольской губ.), которые онъ относитъ къ *Mastodon angustidens*, и другіе, найденные близъ *Новочеркаска*,—къ *Mast. latidens*. Судя по рисункамъ, впрочемъ не вполнѣ удовлетворительнымъ, думаю, что 1-ые должны быть отнесены къ *Mast. Borsoni*, на что уже указалъ профессоръ Синцовъ, а 2-ые къ *Mast. arvernensis*.

Желая провѣрить эти опредѣленія, я обращалась письменно въ Гельсингфорскій Университетъ, прося прислать мнѣ эти зубы, но къ сожалѣнію отвѣта не получила.

Въ 1860 г. академикомъ Брандтомъ была сдѣлана раскопка мастодонта, найденнаго близъ г. *Николаева*, *Херсонской* губ., на глубинѣ 3 саженъ, и дано краткое описаніе его подъ именемъ *Mast. tapiroides*. Это самая цѣнная находка сдѣланная до сихъ поръ въ Россіи. Къ сожалѣнію отъ скелета, найденнаго почти цѣльнымъ, удалось извлечь и сохранить далеко не все; но во всякомъ случаѣ извлеченныя и уцѣлѣвшія части представляютъ вполнѣ достаточный матеріалъ для точнаго опредѣленія вида. Геологическій горизонтъ этихъ находокъ у Брандта не опредѣленъ. Ископаемыя эти хранятся въ Зоологическомъ Музеѣ Академіи Наукъ въ С.-Петербургѣ и въ декабрѣ мѣсяцѣ (1893 г.) я ѣздила туда съ спеціальной цѣлью изучить ихъ. Благодаря любезности Директора Зоологическаго Музея Ѳ. Дм. Плеске и ученаго хранителя Музея Евг. Ал. Бихнера, я имѣла возможность не только вполнѣ подробно осмотрѣть этотъ интересный матеріалъ, но изучить кромѣ того много другихъ цѣнныхъ остатковъ мастодонтовъ, еще не описанныхъ; такъ напримѣръ, прекрасную нижнюю челюсть *Mast. Borsoni*, найденную въ *Херсонской* губ., Ананьевскаго уѣзда, и многіе другіе.

Послѣ этого небольшаго отступленія продолжаю мой историческій очеркъ.

Ал. Роговичъ въ 1875 г. указалъ на находку большей части скелета мастодонта возлѣ деревни *Борщи*, Балтскаго уѣзда, *Подольской* губерніи; но я нигдѣ не могла найти указанія на то, гдѣ хранятся эти остатки.

Наконецъ Н. Ал. Соколовъ въ 1883 г. описалъ и изобразилъ два зуба *Mast. arvernensis*, найденные въ Крыму, на берегу моря, въ 30 в. отъ Севастополя; авторъ отнесъ отложенія эти къ несомнѣнному пліоцену.

Послѣ этой работы были только упоминанія о нахожденіи зубовъ мастодонтовъ, но безъ описанія и изображенія ихъ. Такъ, профессоръ Синцовъ упоминаетъ (въ 1873, 1883 и 1885 г.) объ остаткахъ мастодонтовъ, присланныхъ изъ *Бессарабіи* въ Одесскій Университетъ, и относитъ ихъ къ *Mast. Borsoni* и *Mast. arvernensis*.

И. Д. Черскій указываетъ (въ 1889 г.) на зубъ мастодонта, найденный въ Сибири.

М. Д. Сидоренко въ 1890 г. упоминаетъ о находкѣ близъ *Одессы* остатковъ клыковъ, которые принадлежатъ, можетъ быть, *Mast. Borsoni*. Насколько мнѣ извѣстно, это всѣ литературныя данныя по мастодонтамъ Россіи. Резюмируя ихъ, мы видимъ, что большая часть ихъ опредѣлена какъ принадлежащіе къ *Mast. Borsoni* и *Mast. tapiroides*, т. е. къ типу мастодонтовъ съ *гребенчатыми* зубами—*Zigolophodon*, и только очень немногіе, *Mast. arvernensis* и можетъ быть *Mast. angustidens*, къ типу мастодонтовъ съ *бугорчатыми* зубами—*Bunolophodon*.

Геологическій возрастъ хотя и не для всѣхъ указанъ, но можетъ быть принятъ съ точностью для нѣкоторой части—именно *Балт-*

скій ярусъ=Epellsheim, т. е. *пліоценъ* (Тулчино, Подольской губ., Борщи).

Географическое распространеніе этихъ формъ—*юго-западъ* Россіи; губерніи: *Подольская*, *Волынская*, *Херсонская*, *Крымъ* и *Бессарабія*. Рѣдкія находки въ Сибири и на Уралѣ.

Переходя къ неописанному матеріалу по мастодонтамъ *гребенчатаго* типа, который мнѣ лично пришлось изучить, перечислю его: это, во 1-хъ, мастодонтъ изъ деревни *Песчана* Каменецъ-Подольской губ., Московскаго Университета; потомъ, четыре зуба, доставленные мнѣ изъ Кіевскаго Университета, благодаря любезности профессоровъ П. Н. Венюкова, К. М. Ѳеофилактова и П. Я. Армашевскаго; далѣе, остатки мастодонтовъ изъ г. Николаева и Херсонской губ., находящіеся въ Академіи Наукъ въ С.-Петербургѣ. Кромѣ того я имѣла два обломка зубовъ того же типа, присланные мнѣ для опредѣленія изъ Херсонскаго Статистическаго Комитета.

Зубы мастодонтовъ изъ д. Песчана и изъ Кіевскаго Университета были первымъ матеріаломъ при изученіи этого рода и съ нихъ я начала работу еще въ 1892 г.

Занявшись подробнымъ опредѣленіемъ ихъ и сравненіемъ съ тѣмъ, что имѣлось въ литературѣ, я была въ большомъ затрудненіи, къ какому виду отнести эти остатки, т. е. къ *Mastodon Borsoni*, къ *M. tapiroides* или къ *M. ohioticus*? Дѣло въ томъ, что у различныхъ авторовъ подъ однимъ и тѣмъ же видомъ описывались нерѣдко различные зубы, и, наоборотъ, подъ различными видами очень похожіе зубы, но изъ различныхъ мѣстностей. Особенное затрудненіе представляло сходство нашихъ зубовъ съ *Mast. Borsoni* Западной Европы съ одной стороны и съ *Mast. ohioticus* С. Америки съ другой. Перебравъ всю литературу, я нигдѣ не могла найти точнаго опредѣленія отличительныхъ признаковъ этихъ двухъ видовъ. Даже такіе знатоки палеонтологіи, какъ Профессоръ Годри, въ Парижѣ, говоритъ, послѣ указанія различія этихъ двухъ видовъ: «но это различіе такъ слабо и измѣнчиво, что еслибы зубы нашего овернскаго мастодонта—*Mast. Borsoni* кто нибудь окрасилъ подъ цвѣтъ *Mast. ohioticus*, не сказавъ предварительно объ ихъ происхожденіи, то было бы легко смѣшать одни съ другими».

Не удовлетворившись, такимъ образомъ, литературными данными, я предприняла путешествіе въ различные музеи Западной Европы, чтобы познакомившись лично съ оригиналами, по которымъ устанавливались виды, разобраться въ этомъ трудномъ и интересномъ вопросѣ. Не буду приводить подробныхъ описаній всѣхъ видѣнныхъ мною типовъ, скажу вкратцѣ, что зубъ, по которому установленъ видъ *Mast. Borsoni* Hays, очень плохой сохранности, вслѣдствіе чего на немъ нельзя видѣть характерныхъ признаковъ вида; онъ долженъ уступить мѣсто зубу, описанному Ларте подъ тѣмъ же именемъ и очень хорошо имъ изображенному. Главные его признаки (я говорю объ послѣднемъ коренномъ нижней челюсти, какъ самомъ типичномъ): почти четырехугольная форма, 4-е ряда гребней и талонъ; всѣ гребни почти равной длины, послѣдній только незначительно короче; гребни раздѣлены широкими поперечными долинами, безъ промежуточныхъ бугровъ; вдоль гребней проходятъ незначительныя углубленія, раздѣляющія ихъ на вторичные бугры. Сюда же относятся зубы описанныя Бюффономъ.

Типъ *Mast. ohioticus* Cuv. имѣетъ удлиненную форму съ 5-ю рядами гребней; иногда даже и талонъ переходитъ въ 6-ой гребень; всѣ они раздѣлены на вторичные бугры гораздо слабѣе, но среднее углубленіе гораздо рѣзче, чѣмъ у *Mast. Borsoni*. Гребни выше; поперечныя долины глубже.

Пересмотрѣвъ массу зубовъ въ музяхъ *Вѣны*, *Парижа*, *Базеля*, гдѣ хранятся не только мѣстныя ископаемыя, но и большое число образцовъ изъ другихъ мѣстностей, (такъ въ Базелѣ — слѣпки изъ Ліона, въ Вѣнѣ и Парижѣ зубы и слѣпки изъ Америки), я имѣла полную возможность убѣдиться, что оба эти типа вовсе не принадлежатъ: 1-й исключительно Европѣ (*Mast. Borsoni*), а 2-ой Америкѣ (*Mast. ohioticus*), какъ это принято считать, но что а) *оба они встрѣчаются въ обоихъ полушаріяхъ съ той разницей*, что *Mast. Borsoni*, съ его различными варіететами (Mast. turicensis, M. virgatidens) *преобладаетъ въ Европѣ*, а *Mast. ohioticus преобладаетъ въ С. Америкѣ;* b) что эти оба вида такъ тѣсно связаны между собой переходными формами, что часто очень трудно рѣшить, къ которому изъ двухъ видовъ можно отнести данный экземпляръ, какъ между европейскими формами, такъ и между американскими.

Въ моей работѣ о мастодонтахъ я даю подробное указаніе описаній и рисунковъ зубовъ, на которые я ссылаюсь при этомъ выводѣ, съ подробнымъ указаніемъ мѣстностей, гдѣ встрѣчаются эти обѣ формы, и геологическихъ горизонтовъ.

Здѣсь же скажу только, что въ Европѣ онѣ существовали нѣсколько раньше, чѣмъ въ Америкѣ, такъ какъ въ Европѣ остатки ихъ найдены въ большомъ количествѣ въ міоценовыхъ и пліоценовыхъ отложеніяхъ, тогда какъ въ Америкѣ изъ этихъ слоевъ извѣстны только незначительные остатки зубовъ, а вся масса находокъ относится къ плейстоцену.

Между остатками гребневыхъ мастодонтовъ, найденныхъ въ Россіи, мы встрѣчаемъ тоже эти оба типа съ переходными формами въ міоценѣ и пліоценѣ.

Такъ мастодонтъ изъ *Балтскаго яруса* (пліоценъ) деревни *Песчана* можетъ быть отнесенъ по своимъ признакамъ къ *Mast. ohioticus* Cuv.

Изъ зубовъ мастодонтовъ, принадлежащихъ Кіевскому Университету, зубъ (m^3) найденный между Жмеринкой и Ярошенко (тоже изъ Балтскаго яруса) и одинъ зубъ (m^3) изъ деревни Красной, тоже Подольской губ., очень схожи съ *Mast. Borsoni* Vacek., изъ Австріи, и составляютъ какъ бы переходныя формы отъ *Mast. ohioticus* къ *Mast. Borsoni*. Второй зубъ изъ той же дер. Красной (m^2) долженъ быть отнесенъ къ *Mast. ohioticus;* онъ не отличается отъ найденныхъ возлѣ дер. Песчана.

Мастодонтъ изъ г. Николаева, найденный Брандтомъ, и нижняя челюсть изъ Херсонской губ. тожественны съ мастодонтомъ изъ коллекціи Бравара, найденнымъ въ Оверни (Франція) и стоящимъ очень близко къ типичному *Mast. Borsoni* Lartet (также изъ Оверни) и *Mast. Cuvieri* Hays, изъ Америки.

Этихъ примѣровъ, мнѣ кажется, достаточно, чтобы подкрѣпить сдѣланный мною выводъ о совмѣстномъ нахожденіи въ Европѣ включительно съ Россіей этихъ обоихъ видовъ мастодонтовъ. Для Америки могу кромѣ того сослаться еще на рисунки Кювье, Бленвиля, Фальконера, Гайеса.

По своему *географическому распространенію*, *Mast. Borsoni* и *Mast. ohioticus* должны быть отнесены въ Европѣ къ южнымъ формамъ: мы ихъ встрѣчаемъ въ средней Франціи (Овернь), въ Швейцаріи (Цюрихъ), въ Австріи, въ Италіи (долина Арно) и въ Россіи (губ. Подольская, Волынская, Херсонская, Крымъ и Бессарабія; очень рѣдко на Уралѣ и въ Сибири). Въ С. Америкѣ главныя находки были сдѣланы по рѣкѣ Огіо, откуда и видовое названіе ohioticus=americanus=giganteus.

Представители мастодонтовъ съ *бугорчатыми* зубами встрѣчаются въ Россіи сравнительно рѣдко: такъ извѣстны 2 зуба *Mast. arvernensis*, найденные въ Крыму; кромѣ того у Ал. Нордмана изображены зубы этого типа. Недавно я получила изъ Херсонскаго Статистическаго Комитета для опредѣленія типичнѣйшій зубъ *Mast. arvernensis,* прекрасно сохранившійся и по окраскѣ очень напоминающій ископаемыя изъ Балтскихъ песковъ. Вотъ все, что извѣстно у насъ объ этой группѣ, имѣющей очень широкое развитіе въ Западной Европѣ.

Къ большому сожалѣнію находки въ Россіи такихъ интересныхъ ископаемыхъ, какъ третичныя и послѣ-третичныя млекопитающія, бываютъ большею частью совершенно случайны, и рѣдко сопровождаются указаніемъ слоевъ, въ которыхъ онѣ найдены, и глубины, на которой сдѣлана находка.

Было бы очень желательно, чтобы натуралисты, разсѣянные по нашему обширному отечеству, распространяли бы въ окружающей ихъ средѣ указанія о значеніи подобныхъ находокъ, и направляли бы то, что случится имъ встрѣтить, въ уже существующіе музеи, въ ожиданіи пока откроются мѣстныя учрежденія этого рода.

Высказавъ это пожеланіе, считаю не лишнимъ собрать все сказанное въ нѣсколько положеній:

1) Обѣ группы мастодонтовъ, съ гребенчатыми и бугорчатыми зубами, имѣютъ представителей въ Россіи (съ преобладаніемъ первой) въ міоценѣ и пліоценѣ.

2) Ни одинъ изъ видовъ мастодонтовъ Россіи не принадлежалъ исключительно ей, а имѣлъ широкое распространеніе въ западной Европѣ и въ Америкѣ.

3) Общность формъ двухъ разобщенныхъ теперь континентовъ является новымъ доказательствомъ того, что въ третичную эпоху между ними существовала связь.

Mon étude sur les mastodontes trouvés en Russie et sur le rapport qui existait entre eux et les mastodontes des autres pays, m'a amenée à des conclusions suivantes:

1) C'est le groupe de *Mastodon Zygolophodon* représenté par *Mast. Borsoni*, *M. ohioticus* et leurs variétés qui avait un très grand développement dans le sud-ouest de la Russie durant le miocène et le pliocène.

2) Aucune de ces formes n'est spéciale à la Russie, mais elles ont toutes une vaste répartition en Europe occidentale et en Amérique du Nord.

3) Le groupe de *Mastodon Bunolophodon* n'est connu jusqu'à présent en Russie que par un très petit nombre de spécimens de *Mast. arvernensis*, tandis que ce groupe a un très vaste développement en Europe occidentale, en Asie et en Amérique.

4) Cette ressemblance étroite entre les mastodontes du continent Euro-Asiatique et Américain témoigne une fois de plus une liaison qui existait entre ces continents à l'époque tertiaire.

Списокъ сочиненій по мастодонтамъ, найденнымъ въ Россіи.

Buffon. Epoques de la Nature. 1775.

Барботъ де Марни. Геогностическія изслѣдованія, произведенныя въ 1868 г. въ губерніяхъ Кіевской, Волынской и Подольской. С.-Петербургъ. 1871 г.

J. F. Brandt. Bulletin Acad. des Sciences. St.-Pétersbourg. 1860. Tome II. (Мастодонтъ, найденный близъ г. Николаева).

Eichwald. Paléontologie de la Russie.

Эйхвальдъ. Палеонтологія Россіи. 1850.

Eichwald. Ueber die Säugethierfauna d. Südlichen Russlands (Bull. Moscou. 1861, № IV).

» De pecorum pachydermorum. Nova Acta. 1835.

» Neues Jahrbuch. 1836. 1837.

Al. Nordmann. Palaeontologie Südrusslands. 1860.

М. Папковъ. Открытіе костей мастодонта близъ Николаева. (Вѣстникъ Естеств. Наукъ. 1860 г. №№ 45 и 46).

Pallas. Acta Academ. Petropolitana. 1777.

А. Роговичъ. Замѣтка о мѣстонахожденіяхъ костей ископаемыхъ млекопитающихъ въ юго-западной Россіи (Записки Кіевск. Общества Естествоиспыт. Т. IV. Вып. 1. 1875).

Н. А. Соколовъ. Mastodon arvernensis и Hipparion gracile изъ третичныхъ образованій Крыма. (С.-Петерб. Общ. Естествоиспытателей. 1881).

И. Синцовъ. Замѣтки о новыхъ пліоценовыхъ отложеніяхъ южной Россіи. (Зап. Новор. Общ. Естеств. Т. XII, вып. 2. 1885—86).

» Геологич. изслѣдованіе Бессарабіи. Записки Новор. Общества Естеств. Т I, вып. 3 1873.

» Матер. для Геологіи Россіи. Т. XI. 1883, стр. 84.

М. Сидоренко. Замѣтка о мѣстонахожденіи ископаемыхъ костей при дер. Широкой Одесскаго уѣзда (Зап. Нов. Общ. Естеств. Т. VII, вып. 2).

Herm. Trautschold. Ein Mastodon Stosszahn. (Bull. Moscou. 1883).

Fischer v. Waldheim. Bulletin des Naturalistes de Moscou. 1835.

И. Д. Черскій. Геологич. изслѣдованіе Сибирскаго почтоваго тракта отъ оз. Байкала до вост. склона хр. Уральскаго. (Записки Импер. Ак. Наукъ. 1893, стр. 112).

А. Штраухъ. Зоологическій Музей Импер. Акад. Наукъ. Пятидесятилѣтіе его существованія. (Приложеніе къ 61-му тому Записокъ. 1889 г.).

Les mammifères post-pliocènes de l'Est de la Russie.

Par le Professeur

A. Stouckenberg.

Les dépôts post-pliocènes ayant un très grand développement à l'Est de la Russie sont très riches en restes des mammifères. C'est déjà depuis longtemps qu'on a commencé à Kazan à collectionner ces ossements, mais ce n'est que depuis les dernières 25 années que ces collections ont reçu une base systématique, grâce à quoi le Musée géologique de l'Université Impérial de Kazan possède à ce moment de très grands matériaux d'ossements fossiles.

Et quoique ces spécimens n'ont pas encore été étudiés en détail, ils sont déjà déterminés assez précisement.

La liste des mammifères post-pliocènes de l'Est de la Russie, qui va suivre, est faite principalement d'après ces matériaux.

UNGULATA.

Imparidigitata.

Rhinocerotidae.

Rhinoceros, Lin.

1) *Rhinoceros tichorhinus* Fischer.

Les restes fossiles de ce rhinoceros sont très répandus à l'Est de la Russie d'Europe. Le Musée géologique de l'Université de

Kazan en possède plus de 20 crânes, dont la plupart est très bien conservée. On y trouve, en outre, beaucoup d'ossements de squelette.

2) *Rhinoceros Merckii* Jäger.

Les restes fossiles de cette forme sont plus rares. Pourtant un crâne appartient incontestablement à cette espèce.

Elasmotherium Fischer.

3) *Elasmotherium Fischeri* Desmarest.

Le Musée géologique de l'Université de Kazan ne possède pas de restes de cet animal. Et tant que je sache l'*Elasmotherium* n'a jamais été trouvé dans les gouvernements de Perm, d'Oufa, de Viatka, de Kazan, de Nignii-Novgorod et de Simbirsk. Il parait que la limite norde de la région de la répartition de cette forme se trouve plus au sud. Ce sont les gouvernements de Samara, de Pensa et de Saratow qui appartiennent outre autres à cette région.

Equidae.

4) *Equus caballus* Lin.

Les restes fossiles des chevaux sont très répandus à l'Est de la Russie. Le Musée de Kazan en possède plusieurs crânes et quelques ossements de squelette. Une partie de ces matériaux a été étudiée par madame Pavlow.

PARIDIGITATA.

Paridigitata selenodonta.

Cervidae.

Cervus, Lin.

5) *Cervus* (*Rangifer*) *tarandus* Lin.

Les restes de cette forme sont assez communs dans la Russie orientale, et on en trouve dans le Musée de Kazan un assez grand nombre de cornes, ainsi que d'autres parties de squelette.

6) *Cervus elaphus* Lin.

Les ossements de cette espèce ne sont pas rares à l'Est de la Russie. L'Université de Kazan possède un assez grand nombre de cornes, plusieurs crânes (incomplets) et d'autres os.

7) *Cervus alces* (*Alces palmata*) Lin.

On rencontre très souvent les restes fossiles d'alces dans la Russie orientale. Dans le Musée de Kazan sont recueillis plusieurs crânes, plus ou moins bien conservés, les cornes isolées et les autres ossements.

8) *Cervus megaceros* (*Megaceros hibernicus*) Owen.

Les ossements fossiles de cette forme éteinte sont assez communs à l'Est de la Russie, et on trouve dans le Musée de Kazan plusieurs os et plusieurs crânes.

Antilopinae.

Antilope, Pallas.

Antilope saiga Pallas.

Les restes de saiga sont très rares et le Musée de Kazan ne possède qu'un crâne incomplet de cette forme.

Bovinae.

Bison Lin.

10) *Bison priscus* Bojanus.

Les restes fossiles de cet animal sont très répandus à l'Est de la Russie. L'Université de Kazan possède à peu près 15 crânes plus ou moins bien conservés et autres ossements de cette forme.

Bos Lin.

11) *Bos primigenius* Bojanus.

Cette espèce est très rare dans la Russie orientale, et le musée ne renferme qu'un seul crâne, mais il est très bien conservé.

Ovibos Blainv.

12. *Ovibos moschatus* Blainv. (*O. fossilis* Rüt.).

L'Université de Kazan ne possède pas de restes de cet animal; mais un crâne d'*Ovibos moschatus* a été trouvé en 1883 dans le distrist de Solikamsk, gouv. de Perm, au bord d'un petit affluent d'Unva, à 16 kilom. de l'embouchure de cette dernière. Cette unique trouvaille faite à l'Est de la Russie appartient à M. Teploouchoff, qui en a donné une description dans les „Archiv für Antropologie". Bd. XVI.

Paridigitata bunodonta.

Suidae.

Sus Lin.

13) *Sus* sp.

Une détermination plus précise des suidae trouvés à l'Est de la Russie n'a pas encore été faite. Ces restes sont assez rares.

Proboscidea.

Elephantidae.

Elephas Lin.

14) *Elephas primigenius* Blumenbach.

Les restes de mammouth sont très communs dans la Russie orientale. On trouve dans le Musée de Kazan: 3 crânes, dont l'un est très bien conservé, un grand nombre de mâchoires inférieures, plusieurs bassins, quelques omoplates, vertèbres, côtes et beaucoup d'os de membres, de molaires isolées et de défenses. Ces spécimens n'ont pas encore été étudiés en détail. Il est bien possible qu'une étude détaillée demontrera, que pendant le post-pliocène à l'Est de la Russie ont habité avec l'*Elephas primigenius* quelques autres espèces d'éléphants.

Quelques molaires présentent des modifications bien marquées du type des dents du mammouth. On trouve entre autre à l'Université de Kazan une mâchoire inférieure gauche de très petites dimensions, avec deux molaires de lait; sa longueur n'est que de 15 cm.

15) *Elephas* spec. indet.

On ne connait pour cet animal que la mâchoire inférieure droite, pourvue des molaires. Cette mâchoire rappelle par sa forme générale celle de mammouth, mais la molaire a une structure toute particulière et se distingue très nettement. Cette mâchoire a été trouvée dans le district d'Ochansk, gouvernement de Perm, près de l'usine de Nytva (Nytwinski-Zawode).

Rodentia.

Castoridae.

Castor Lin.

16) *Castor fiber* Lin.

Les restes de castor se rencontrent souvent à l'Est de la Russie. On trouve dans le musée plusieurs crânes et quelques autres os.

Carnivora.

Ursidae.

17) *Ursus arctos* Lin.

Le Musée de Kazan possède deux crânes complets de dimensions gigantesques de cette espèce; on y trouve encore quelques autres os de squelette. Les trouvailles de cette espèce sont comparativement rares.

Canidae.

18) *Canis* sp.

Les ossements fossiles de ce genre sont très rares à l'Est de la Russie. Le Musée de l'Université n'en renferme qu'un très petit nombre.

Ces restes fossiles des mammifères post-pliocènes ne se rencontrent que rarement *in situ*, dans les dépôts mêmes. On les trouve plus souvent remaniés dans les lits des rivières, ou dans l'alluvion des vallées (dépôts secondaires).

1894. Janvier.

◆

Die Bildung der primären Keimblätter und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms bei den Wirbelthieren[1]).

(Fortsetzung).

Von

B. Lwoff.

(Mit 6 Taf.).

DIE ZUSTÄNDE BEI DEN ANUREN.

Ob ich gleich bis jetzt weder Zeit, noch Gelegenheit hatte, die Entwickelung der Anuren eingehend zu untersuchen, will ich doch deren Zustände im Folgenden besprechen, da dieselben einerseits einen direkten Anschluss an die Urodelen gestatten, andererseits für das Verständniss der Zustände der anderen Wirbelthiere von Wichtigkeit scheinen. Der weiter zu besprechende Unterschied zwischen den Urodelen und Anuren besteht im Folgenden. Bei den Urodelen bildet sich die dorsale Wand des Darmes, ebenso wie bei Petromyzon, verhältnissmässig spät, nämlich nachdem die Chorda sich von den seitlichen Mesodermplatten gesondert hat (man vergleiche fig. 19, 20 und 21). Die Entodermzellen wachsen von rechts und links einander entgegen, vereinigen sich unter der Chorda und bilden auf solche Weise die dorsale Wand des Darmes. Bei den Anuren liegen insofern andere Verhältnisse vor, als hier die Zellen, welche die dorsale Wand des Darmes bilden, von Anfang an vorhanden sind als eine Zellenreihe, und zwar als eine untere Zellenreihe jener Anlage, aus welcher die Chorda entsteht. Es fragt sich, welche Zellen hier die dorsale Wand des Darmes bilden, wie sie sich zu den Entodermzellen verhalten, welche die anderen Theile des Darmes bilden, und wie dieser Prozess bei den Anuren sich zu dem verhält, was sich bei den Urodelen beobachten lässt..?

---

[1]) S. Bulletin des Natur. de Moscou, № 1, 1894, p. ~~137.~~ 57.

Nach der Ansicht von O. Hertwig besteht der Unterschied hier darin, dass bei den Anuren nur ein Theil des Chordaentoblastes (O. Hertwig) zur Chorda wird, „während ein anderer Theil desselben einen mittleren Streifen an der Decke des Darmcanales bildet und sich so zum Darmentoblast ergänzend hinzugesellt". Bei den Urodelen dagegen wird der dorsale Verschluss des Darmkanales allein durch das Vorwachsen der zwei Darmfalten nach der Mittellinie zu bewirkt ohne Betheiligung von Zellen des Chordaentoblasts [1]).

O. Schultze glaubt, dass bei Rana die dorsale Urdarmwand aus dem Ektoblast entsteht. Er sagt, das die Zellen in der dorsalen Wand des Urdarmes vermöge ihrer mit den Ektoblastzellen übereinstimmenden Eigenschaften auf ihre Herkunft von dem Ektoblast in derselben Weise hindeuten, wie die pigmentirten Zellen des mittleren Keimblattes von dem äusseren Keimblatte aus an der Urmundlippe nach innen wachsen, so dass in der dorsalen Mittellinie kein wesentlicher genetischer Unterschied zwischen den Ento- und Mesoblastzellen sich bemerken lässt [2]).

Endlich giebt Goette den bei den Anuren zu beobachtenden Verhältnissen eine eigenthümliche Deutung [3]). Er hebt nämlich hervor, dass zwischen dem mittleren Darmblattstreifen, welcher mit dem mittleren Mesodermstreifen zusammenhängt, und den Seitentheilen des Darmblattes eine Grenze hervortritt. Diese Unterbrechung des Darmblattes der anuren Amphibien ist aber nur eine scheinbare und hat für die Entwickelung der Thiere keine aktuelle Bedeutung, „denn sie zeigt sich erst nach der Bildung des Mesoderms und der Chorda und gleicht sich nach einiger Zeit wieder vollkommen aus" (loc. cit. pag. 31). Obgleich diese vorübergehende Ungleichmässigkeit des Darmblattes der Anuren von keiner Bedeutung für die Entwickelung ihres Mesoderms, der Chorda und des Darmblattes selbst ist, doch vindizirt Goette ihr „den Werth eines Rudiments einer altererbten und bei den Vorfahren der anuren Amphibien allerdings bedeutsamen Bildung". Er erblickt nämlich in der vorspringenden Darmblattlippe der Anuren „den unter die Chordaanlage vorwachsenden Darmblattrand der Tritonen, Neunaugen und der niederen Chordaten". „Während aber bei diesen Thieren jener Rand bis zur Medianebene vorzurücken und auf diese Weise den dorsalen Schluss des Darmblattes herzustellen hat, verlor er diese Bedeutung bei den anuren Amphibien dadurch, dass der Mittelstreifen ihres dorsalen Entoderms nicht bloss zur Chorda wird, sondern unter ihr und den Mesodermrändern noch einen mittleren Darmblattstreifen absetzt. Denn infolgedessen unterbleibt das weitere Vorrücken der seitlichen Darmblattlippen, da sie an der Stelle, wo sie vorragend an die Ränder des neugebildeten mittleren Darmblattstreifens grenzen, sich alsbald dauernd mit ihnen verbinden“ (l. c. pag. 32). Im Widerspruch mit O. Hertwig, der die Chorda als eine Ausstülpung des Darmblattes erscheinen lässt, behauptet Goette, dass das der Chorda unterliegende Darmblatt eine secundäre Abspaltung von der Chorda ist und nicht umgekehrt.

---

[1]) Jenaische Zeitschrift. 16 Bd. pag. 272.

[2]) Zeitschrift für wiss. Zool. 47 Bd. pag. 335.

[3]) Entwickelungsgeschichte des Flussneunauges, pag. 31—35.

Der Mitteltheil des Darmblattes der anuren Amphibien ist also nach Goette „eine neue Bildung, von der ursprünglichen Chordaanlage abgespalten und die ursprüngliche Darmblattlücke schliessend“ (pag. 34). Diese neue Erwerbung dürfte aber nicht ohne Vermittelung in den Kreis der Entwickelungsgeschichte eingetreten sein. Und in dieser Hinsicht bezieht sich Goette auf die Beobachtung Hatschek’s, dass die Chordaanlage von Amphioxus in der Nähe des Schwanzendes einige Zellen an das Darmblatt abgebe. Goette glaubt, dass diese Thatsache für Amphioxus von ganz untergeordneter Bedeutung ist „Trotzdem kann in diesem für Amphioxus unscheinbaren Vorgang der Ausgangspunkt für sehr wichtige Veränderungen des ursprünglichen Entwickelungsganges erblickt werden, wenn man sich denkt, dass die Chordaanlage immer zahlreichere Zellen und endlich eine ganze untere Schicht ans Darmblatt abgibt“. (pag. 33). Goette hält ferner für möglich, dass bei Petromyzon und den Urodelen die seitlichen Darmblattränder, indem sie unter die Chordaanlage vorwachsen, einzelne verlorene Zellen von ihr aufnehmen. Die anuren Amphibien stellen also einen stammesgeschichtlichen Fortschritt gegenüber den von den Neunaugen und Urodelen bekannten Erscheinungen; denn hier soll die Ausfüllung der dorsalen Darmblattlücke durch einen neuen, unter der Chorda abgesonderten Theil zu Stande kommen. Es wird dadurch die vollkommene Homologie des fertigen Darmblattes der Anuren und der Urodelen gestört und das bei den letzteren beobachtete Zusammenwachsen des ursprünglichen Darmblatts unter dem dorsalen Mesoderm wird bei den ersteren hintangehalten (pag. 34).

In vielen Punkten kann ich mich den angeführten Erörterungen Goette's anschliessen, jedoch muss ich in einem Punkte von ihm abweichen. Oben habe ich schon erwähnt, dass ich die Beobachtung Hatschek's, dass die Chordaanlage von Amphioxus einige Zellen an das Darmblatt abgebe, nicht bestätigen konnte. Ebensowenig konnte ich finden, dass die zusammenwachsenden Darmblattränder bei Petromyzon und Axolotl einzelne Zellen von der Chordaanlage aufnehmen. Ich kann also bei den niederen Chordaten keinen Ausganspunkt für jene Veränderungen auffinden, die dazu führen, dass die Chordaanlage immer zahlreichere Zellen ans Darmblatt abgibt. Darum erscheint die Annahme, dass bei den anuren Amphibien die Chordaanlage eine ganze Schicht ans Darmblatt abgebe, für mich ohne Vermittelung und ganz unerwartet.

Wenn einerseits die Betheiligung der Chordaanlage an der Bildung des dorsalen Theiles des Darmblattes bei den niederen Wirbelthieren sehr fraglich, man könnte geradezu sagen, zweifelhaft ist, so ist andererseits bei den höheren Wirbelthieren, bei den Amnioten jede Möglichkeit dieser Betheiligung ganz ausgeschlossen, da bei diesen die untere Keimschicht (Darmblatt) früher, als die Chordaanlage, gebildet wird. Es würde bei diesem Sachverhalt die angebliche Betheiligung der Chordaanlage an der Bildung des dorsalen Mittelstreifens des Darmblattes bei den Anuren einzeln da stehen, ohne jede Vermittelung, ohne Präcedent bei den niederen und ohne Folge bei den höheren Wirbelthieren.

Ich glaube auch, dass Goette allzuviel Bedeutung dieser vorübergehenden Ungleichmässigkeit des Darmblattes zuschreibt. Wenn diese Ungleichmässigkeit wirklich den Werth eines Rudiments einer altererbten Bildung, nämlich den Werth der vorwachsenden Darmblattränder der niederen Chordaten gehabt hätte, so würde sie früher hervortreten sollen. Indessen finden wir in den früheren Stadien in dem Darmblatte keine Unterbrechung; die Ungleichmässigkeit desselben erscheint nach der Angabe von Goette erst nach der Bildung des Mesoderms und der Chorda. Darum glaube ich, dass die so spät hervortretende Ungleichmässigkeit der dorsalen Darmwand zu einer Zeit, wo diese Wand so gut wie ganz fertig ist, kaum phylogenetisch verwerthet werden kann. Ich möchte lieber annehmen, dass diese scheinbare Unterbrechung des Darmblattes infolge der secundären Veränderungen hervortritt und für die Bildung des Darmblattes keine Bedeutung hat. Es scheint mir auch die Nothwendigkeit nicht vorzuliegen, die Homologie des Darmblattes der Anuren und der Urodelen gestört zu denken.

Ich glaube, dass die geschilderten Verhältnisse der Anuren andere Deutung zulassen, die mir viel wahrscheinlicher scheint. Aber ich möchte im voraus bemerken, dass ich auch diese Deutung in vieler Hinsicht im Anschluss an die Erörterungen von Goette entwickelt habe. Ich glaube, dass sowohl der mittlere Theil, wie die Seitentheile des dorsalen Darmblattes aus denselben Entodermzellen entstanden sind und eine besondere Schicht darstellen. Dafür spricht vor allem die Beobachtung von O. Schultze, dass die mehrschichtige dorsale Wand der Urdarmhöhle in der Mehrzahl der Fälle deutlich in zwei Schichten zerfällt, „welche zwar normalerweise nicht durch einen Spalt von einander getrennt erscheinen, sich jedoch durch ihre Struktur schon jetzt als eine einschichtige innere den Urdarm zunächst begrenzende Lage, den Entoblast und eine äussere mehrschichtige, den Mesoblast [1]) unterscheiden lassen“. Die Zellen des ersteren sind nach Schultze würfelförmig oder cylindrisch, die Mesodermzellen dagegen mehr rundlich. Manchmal zeigten die Präparate einen Spalt zwischen beiden Schichten, den Schultze zwar für eine Folge von etwas zu langdauernden Einbettung hält, der aber doch seiner Ansicht nach eine gewisse präformirte Sonderung der Schichten beweisen soll (l. c. pag. 328). Dafür spricht auch der Vergleich sowohl mit den niederen Chordaten, wie mit den anderen, namentlich höheren Wirbelthieren.

Bei Amphioxus liegt die ganze dorsale Platte (dorsales Entoderm Goette) frei über der Höhle und ist von den Entodermzellen nicht unterwachsen. Erst nachdem die Mesodermfalten sich abgeschnürt haben, wachsen die Entodermzellen von rechts und links einander entgegen, vereinigen sich unter der Chorda und bilden auf solche Weise die dorsale Wand des Darmes.

Bei den Petromyzonten (mit welchen auch die Urodelen in dieser Hinsicht im Wesentlichen übereinstimmen) ist nur der mittlere Theil der dorsalen Platte frei gegen die Höhle gekehrt, die Seitentheile aber, aus welchen die Mesodermplatten entstehen, sind von Anfang an von den Entodermzellen unterwachsen und liegen daher niemals frei über der Höhle. Nachdem die Mesodermplatten sich gebildet haben, haben die Ränder des Entoderms nur ein kleines Stück gegen einander zu rücken und bilden so, indem sie unter der Chorda verwachsen, das dorsale Schlüssstück des Darmes.

---

[1]) Im Original gesperrt gedruckt.

Mit Recht hebt Goette hervor, dass dieser Unterschied zwischen Amphioxus und Petromyzon auf einer zeitlichen Verschiebung „ererbter" Entwickelungsvorgänge der Neunaugen in eine frühere Entwickelungsperiode beruht: „das was bei Amphioxus erst Erfolg eines secundären Vorgangs ist, nämlich das Vorrücken des Darmblattes unter das dorsale Entoderm, ist bei Petromyzon auf eine frühere Entwickelungsstufe verlegt." (l. c. pag. 26). Um die Zustände der Anuren uns zu erklären, brauchen wir, glaube ich, diesen Gedankengang weiter zu entwickeln und einen Schritt weiter in dieser Richtung zu machen. Wir brauchen nur anzunehmen, dass das Vorrücken des Darmblattes unter das dorsale Entoderm (dorsale Platte) bis zur Medianebene bei den Anuren auf eine noch frühere Entwickelungsstufe, als bei den Urodelen, verlegt ist. Wir haben schon gesehen, dass bei allen bis jetzt von uns untersuchten Chordaten die dorsale Darmwand sich so bildet, dass die Entodermzellen von beiden Seiten medianwärts wachsen und sich endlich zu einer kontinuirlichen Schicht vereinigen. Aber wenn wir die Zustände bei diesen Thieren in einem gewissen Stadium, zum Beispiel in dem Stadium der Einstülpung unter einander vergleichen, so ergeben sich folgende Unterschiede. Bei Amphioxus ist die dorsale Platte während der Einstülpung frei gegen die Höhle gekehrt und die Entodermzellen rücken erst später unter diese Platte vor. Bei Petromyzon und den Urodelen, wo das Entoderm mehrschichtig ist, erscheinen die Entodermzellen von Anfang an, noch während der Einstülpung, unter die Seitentheile der dorsalen Platte bis zur Chordaanlage vorgeschoben, und nur der mittlere Theil der Platte (die Chordaanlage) liegt frei über der Höhle. Bei den Urodelen sind also nur die Seitentheile der dorsalen Platte von den Entodermzellen unterwachsen. Bei den Anuren aber finden wir, dass die ganze dorsale Platte während der Einstülpung von den Entodermzellen unterwachsen ist. Um diese Zustände der Anuren zu erklären, brauchen wir anzunehmen, dass die vorzeitige Sonderung des dorsalen Darmblattes bei den Anuren noch einen Schritt weiter, im Vergleich mit den Urodelen, gegangen ist.

Die Entodermzellen sollen hier im frühen Entwickelungsstadium eine solche Verschiebung erfahren, dass während der Einstülpung das kontinuirliche dorsale Darmblatt schon fertig ist, so dass die hineinwachsende dorsale Platte niemals frei über der Höhle liegt, sondern immer von den Elementen des Darmblattes unterwachsen ist, mit denen sie zum Theil verwächst. Der Unterschied zwischen den Urodelen und den Anuren ist also meiner Deutung zufolge darauf zurückzuführen, dass die Entodermzellen bei den Anuren sich früher in gewisser Richtung verschieben und das kontinuirliche dorsale Darmblatt bilden. In dieser Hinsicht ist der Unterschied zwischen den Anuren und Urodelen nicht grösser, als zwischen den Urodelen (resp. Petromyzon) und Amphioxus. Ich erblicke darin die weitere Entwickelung desselben Vorganges der vorzeitigen Sonderung des Darmblattes. Ich glaube, diese Deutung gewinnt noch viel an Wahrscheinlichkeit bei Berücksichtigung der Zustände der Amnioten.

Bei den letzteren bildet sich die kontinuirliche untere Keimschicht (Darmblatt) in einem noch früheren Entwickelungsstadium, als bei den Anuren, nämlich noch vor dem Beginn der Einstülpung, also zu einer Zeit, wo noch keine Spur von der Chordaanlage vorhanden ist. Es ist anzunehmen, dass die Bildung der kontinuirlichen Schicht des Darmblattes bei den Amnioten in eine noch frühere Entwickelungsperiode verlegt ist, als bei den Anuren. Wir begegnen uns also hier einer weiteren Stufe desselben Vorganges, der vorzeitigen Sonderung des Darmblattes.

DIE URMUNDTHEORIE.

Es ist wunderbar, dass trotz der ausserordentlich grossen Anzahl der Arbeiten, die der Entwickelung der Amphibien gewidmet sind, einige fundamentale Fragen deren Entwickelung bis jetzt die Veranlassung zur scharfen Polemik geben, welche zudem nicht nur die theoretischen Vorstellungen, sondern auch die thatsächlichen Befunde betrifft. So ist in den letzten Jahren ein lebhafter Streit zwischen den verschiedenen Forschern entstanden über die Lage der Rückenseite und des Medullarrohres des Embryo in Bezug auf die obere und untere Hemisphäre der Blastula.

Es wurde geradezu die Frage aufgestellt, ob das Medullarrohr der Amphibien in ganzer Länge auf der oberen schwarzen Hälfte, oder auf der unteren, ursprünglich weissen, erst während der Umwachsung schwarz gewordenen Eihälfte gebildet wird, wobei die einen Forscher sich zur ersten Alternative (O. Schultze), die anderen zur letzten hinneigen (Roux, O. Hertwig). Es ist aber hervorzuheben, dass die Frage allzu schroff aufgeworfen ist, denn es kann auch die Möglichkeit vorliegen, dass das centrale Nervensystem sich zum Theil auf der oberen, zum Theil auf der unteren Hälfte der Blastula bildet. Es verdient weiter hervorgehoben zu werden, dass die Forscher, die das Medullarrohr in ganzer Länge auf der unteren Hälfte der Blastula entstehen lassen, von dem Studium der Missbildungen ausgehen und ihre Ansicht durch verschiedene Experimente, infolge derer die Eier sich mehr oder weniger anormal entwickeln, begründen wollen.

Nach der ersten (älteren) Auffassung, die O. Schultze neuerdings vertreten und gegen die Einwände der gegentheiligen Schule vertheidigt hat, bezeichnet die dorsale Lippe des Blastoporus (der dorsale Umschlangsrand) der Amphibien einen dicht unterhalb des Eiäquators gelegenen festen Punkt der Eioberfläche, welcher dem Schwanzende des Embryo entspricht. Nach dieser Auffassung „würde die untere Eihälfte durch einen gegen diesen Punkt gerichteten Einstülpungsvorgang und die Flächenausdehnung der animalen Hälfte in das Innere des Eies aufgenommen und von dem Epiblast überwachsen. Demgemäss entstände das Medullarrohr auf der oberen und mit Recht seit alter Zeit als „animal“ benannten Hemisphäre“ [1]).

Der eifrigste Vertreter der gegentheiligen Ansicht — Roux [2]) glaubt hingegen, dass die Stelle der ersten Anlage des Urmundes nicht dem Schwanzende, sondern dem Kopfende entspricht, und nimmt an, dass diese Urmundslippe sich über die ganze Unterseite des Eies um etwa 170° verschiebt. Was das Material zur Bildung des Medullarrohres betrifft, so soll es sich am Aequator der Blastula, an der Grenze zwischen der dunklen und weissen Hälfte des Eies anlegen. „Wir haben uns“, sagt Roux, „vorzustellen, dass das Material zur Bildung der Medullarplatte jederseits durch seitliches Herabwachsen vom Aequatorrande aus auf die Unterseite des Eies geschoben wird, und dass diese von beiden Seiten her einander entgegenwachsenden Platten unten in der Medianebene miteinander verschmelzen. Diese Verschmelzung findet successive und zwar in cephalocaudaler Richtung statt. Auf diese Weise erklärt sich zugleich die in der gleichen Richtung erfolgende Wanderung des Urmundes um etwa 170° über die Unterflache des Eies. Die Gastrulation des Froscheies vollzieht sich also wesentlich durch Ueberwachsung der weissen, unteren Hälfte des Eies von den beiden Seitenhälften des Aequators aus, also durch „bilaterale Epibolie". Eine Einstülpung kommt dabei bloss insoweit vor, als das Nahrungsdottermaterial der unteren Hälfte zugleich nach oben gegen das Dach der Furchungshöhle hinwandert oder verdrängt wird bis zur vollkommenen Berührung desselben, also bis zum Schwunde der Furchungshöhle" [1]).

---

[1]) O. Schultze. Ueber die Entwickelung der Medullarplatte des Froscheies. (Verhandlungen der Phys.-Med. Ges. zu Würzburg. Neue Folge XXIII Bd. 1890. pag. 2).

[2]) Man vergleiche hauptsächlich: Ueber die Lagerung des Materials des Medullarrohres im gefurchten Froschei. (Anatomischer Anzeiger. 3 Jahrgang. 1888 pag. 697) und: Zur Frage der Axenbestimmung des Embryo im Froschei. (Biologisches Centralblatt. 8 Bd. pag. 407).

Aus dem obigen ist ersichtlich, dass der Gegensatz zwischen den beiden Auffassungen sehr gross ist, indem Roux die Kopfanlage an diejenige Stelle der Blastula verlegt, an welcher nach Schultze der Schwanz entsteht und umgekehrt. Wenn man fragt, worin der Grund eines so bedeutenden Gegensatzes liegen kann, so muss man zuerst auf die wichtige und den Kernpunkt der Differenz in den beiden Anschauungen bildende Frage Aufmerksamkeit lenken, ob der sogenannte Urmund sich zur Hauptmasse des Eies verschiebt oder nicht. Die Thatsache ist, dass die dorsale Blastoporuslippe bei ihrem ersten Auftreten unterhalb des Eiäquators sich befindet, dass bei der weiteren Umwachsung der ganze ringförmige Blastoporus nach unten gegen den Boden des Gefässes gekehrt ist und endlich am Ende der Umwachsung, unmittelbar vor dem Auftreten der Medallarwülste wieder die Stelle unterhalb des Aequators einnimmt. Nach der Deutung von Roux findet dabei die Wanderung des Urmundes um etwa 170° über die Unterfläche des Eies statt, und kommt die dorsale Urmundlippe während dieser Wanderung an die Stelle unterhalb des Aequators, welche der Stelle ihrer ersten Anlage fast entgegengesetzt ist. Schultze glaubt hingegen, dass die dorsale Urmundlippe sich während dieses Vorganges über die untere Hemisphäre nicht verschiebt, sondern, einmal entstanden, dieselbe Lage in Bezug auf die Oberfläche des Eies beibehält, und schildert die Bewegung des Urmundes als eine nur scheinbare, d. h. in Bezug auf die Stellung des Beobachters, da das ganze Ei um eine senkrecht auf der Medianebene stehende horizontale Achse rotirt. Die Rotationen selbst sind nach Schultze die Folge der von ihm aus Schnittuntersuchung gefolgerten Verlagerungen des Schwerpunktes im Ei. „Die erste Drehung vollzieht sich im Beginn der Gastrulation und ist eine Abwärtsdrehung um 80°, die zweite und spätere ist eine Aufwärtsdrehung um 90°“.

---

[1]) Anatomischer Anzeiger. 1888. pag. 701.

Andererseits ist die Differenz auf die verschiedenen Untersuchungsmethoden beider Forscher zu beziehen. Während nämlich Schultze seine Untersuchungen hauptsächlich an den sich normal entwickelnden Eiern anstellte, bedient sich Roux anderer Methoden und versucht seine Ansicht durch verschiedene Experimente zu begründen.

Eine wichtige Stütze seiner Ansicht, dass das Material für die Medullarwülste normalerweise im Aequator des Eies gelegen sei, findet Roux in den Missbildungen, die er als Asyntaxia medullaris bezeichnete, und „bei welchen der Urmund sich nicht verengte, sondern die ganze weisse Unterseite des Eies noch sehen liess, während schon die Differenzirung der schwarzen Seite so weit vorgeschritten war, dass am Aequator des Eies neben dieser weissen Masse jederseits ein wohlausgebildeter Medullarwulst sich fand, der nur vorn und hinten mit dem der anderen Seite in Verbindung stand“. Ich bin aber mit Schultze darin einverstanden, dass diese Missbildungen einen solchen Rückschluss auf normale Verhältnisse nicht gestatten. Denn, wie Schultze richtig bemerkt, es ist durchaus nicht bewiesen, dass das Material, welches in dieser Missbildung die genannten Wülste bildet, mit demjenigen identisch ist, welches im Aequator der normalen Blastula seinen Sitz hat.

Bezüglich der Beobachtungen von Roux an den Eiern, die in Pflüger’scher Zwangslage mit nach abwärts gekehrtem weissem Feld sich entwickeln, hat Schultze richtig bemerkt, dass in diesem Falle die Eier unter abnormen Bedingungen zur Entwickelung gelangen, da sie die Drehungen, welche mit der normalen Entwickelung untrennbar verbunden sind, nicht auszuführen vermögen. Es ist darum sehr zweifelhaft, ob man aus diesen abnormen Fällen so weitgehende Schlüsse auf normale Vorgänge ziehen darf.

Eine grössere Bedeutung wird allgemein einer experimentellen Methode zugeschrieben, die Roux hauptsächlich eingeführt und bearbeitet hat. Es handelt sich um die berühmten Anstechversuche. Die Methode besteht darin, dass man mit einer heissen Nadel eine bestimmte Stelle der Blastula oder der beginnenden Gastrula verletzt und dann im Laufe der Entwickelung beobachtet, in welcher Gegend des Embryo die als Folge des Anstechens entstandene Narbe zu finden ist. Roux selbst schreibt dieser Methode die besondere Bedeutung zu, indem er durch Anstechversuche die Richtigkeit seiner Folgerungen aus dem Versuche mit Zwangslage kontroliren will. Die Resultate der letzten Versuche von Roux sind folgende. Ich will den bezüglichen Passus wörtlich citiren.

„In diesem Jahre verletzte ich die Morula und Blastula, nach gegen früher verbesserter Methode, zunächst in der Mitte der oberen Hälfte, also am schwarzen Pole des Eies. Nach der bisherigen Annahme der Autoren, dass das Rückenmark auf der oberen Hälfte des Eies angelegt werde, musste der eventuelle Defekt resp. die Narbe, alsdann in der Mitte der Länge des Medullarrohres sich finden. Es zeigte sich aber, wie ich nach dem Mitgetheilten nun schon mit Sicherheit erwartete, dass der Defekt oder die Narbe ausnahmlos auf der Bauchseite, und zwar speziell auf dem Bauche des Embryo sich vorfand. Daraus geht also mit Sicherheit hervor, dass die mittleren Furchungskugeln der schwarzen oberen Hemisphäre, also des sogenannten animalen Poles der Morula und Blastula die Bauchgegend des Embryo aus sich hervorgehen lassen.

„Weiterhin zerstörte ich die erste Anlage der Urmundslippe. Nach der älteren Auffassung hätte dann der Defekt am hinteren Körperende sich finden müssen; es fand sich aber ein Bildungsdefekt im queren Gehirnwulst. Es entspricht also die erste mediane Anlage der Urmundslippe dem queren Gehirnwulst des Embryo.

„Verletzte ich die Blastula oder die schon beginnende Gastrula seitlich am Aequator, so zeigte sich später ein Defekt annähernd in der Mitte eines Medullarwulstes.

„Verletzte ich das Ei bei beginnender Gastrulation an der der Urmundsanlage gegenüberliegenden Stelle des Aequators, so war ein Defekt am caudalen Körperende die Folge, während er nach der älteren Auffassung hätte am Kopfende sich finden müssen.

„Fand die Verletzung unten in der Mitte des weissen Poles statt, so war später äusserlich kein Defekt wahrnehmbar. War die Verletzung mehr excentrisch auf der Unterfläche, so war mehr oder weniger ausgedehnte Asyntaxia medullaris die Folge“ ¹).

Auf den ersten Anblick scheinen die angeführten Resultate so unzweideutig und unwidersprechlich, dass sie zur bestimmten Auffassung geradezu zwingen können. Bei näherer Betrachtung aber ergiebt es sich, dass dies nicht der Fall ist. Die früheren Ver-

---

¹) Anatomischer Anzeiger 1888, Pag. 700—701.

suche von Roux stehen in vieler Hinsicht im Widerspruch mit den eben angeführten Resultaten. So zum Beispiel giebt Roux an, dass er früher „beim Anstechen des Aequators der Morula an der Stelle der künftigen ersten Urmundsanlage wiederholt einen zirkumskripten Defekt in der Mitte des Medullarrohres erhielt“ (l. cit. pag. 699), während nach den letzten Versuchen beim Anstechen dieser Stelle der Defekt im queren Gehirnwulst hätte sich finden müssen. Wie ist dieser Widerspruch zu erklären? Roux glaubt die Sache abgethan zu haben, indem er annimmt, „dass der zirkumskripte Defekt in der Mitte des Medullarrohres kein primäres Bildungsphänomen, sondern dass er nur das vorletzte Phänomen eines Reparationsvorganges darstellt“ (l. cit. pag. 699). Ich weiss nicht, was diese dunkle Phrase zu bedeuten hat. Jedenfalls macht Roux keinen Versuch zu beweisen, warum der Defekt in einem Falle das Phänomen eines Reparationsvorganges, in dem anderen das primäre Bildungsphänomen (es wäre vielleicht richtiger: Zerstörungsphänomen) darstellt. Ich glaube aber annehmen zu können, dass jeder Defekt bei diesen Versuchen zum Theil reparirt wird, und es ist nur in jedem Falle die Frage zu lösen, welchen Grad der Reparation wir vorhaben, denn manchmal kann die Reparation so weit gehen, dass von dem Defekt keine Spur mehr bleibt.

Wenn man aber annimmt, dass die künstlich erzeugten Defekte kein primäres Bildungsphänomen darstellen, sondern das Resultat eines Reparationsvorganges sind, so kann die Lage dieser Defekte keineswegs Aufschluss darüber geben, welchem Theil des Eies die bettreffende Körperstelle entspricht. Die Thatsache ist, dass in beiden Fällen dieselbe Stelle der Eioberfläche (die erste Urmundsanlage) verletzt wurde, der Defekt aber in beiden Fällen an verschiedenen Körperstellen gelegen war: in einem Falle in der Mitte des Medullarrohres, in anderem im queren Gehirnwulst. Ich glaube auch nicht, dass diese Differenz durch die Annahme erklärt werden kann, dass man im letzteren Falle nach gegen früher verbesserter Methode experimentirte. Denn der angeführte Widerspruch steht keineswegs einzeln da. O. Schultze hat bei seinen Anstechversuchen gefunden, dass überhaupt bei Zerstörung gleicher Territorien der Eioberfläche die Defekte nachträglich häufig an den verschiedensten Körperstellen gefunden wurden (l. cit. pag. 11). Auch aus der neuesten Arbeit von Morgan[1]) ist zu entnehmen, dass beim Anstechen gleicher Stellen der oberen Hälfte des Eies die

---

[1]) Morgan and Tsuda. The orientation of the Frog's Egg. (Quart. Journ. of micr Sc. 1894. vol. 35).

Ergebnisse häufig widersprechend waren. (loc. cit. pag. 392). Schultze versucht diese widersprechenden Ergebnisse in der Weise zu deuten, dass infolge der Eingriffe in dem Ei Zustände hervorgerufen werden, welche bald als innere Materialverschiebungen aufzufassen sind, bald sich als Störungen des im Ei vorhandenen und zur normalen Entwickelung unbedingt nöthigen Bestrebens ergeben, stets die stabile Gleichgewichtslage zu bewahren.

Wenn die Ergebnisse der Anstechversuche auf solche Weise belehren, dass man aus denselben keine bestimmten Schlüsse über die Lagerung des Materials der verschiedenen Körperstellen im gefurchten Ei ziehen kann, so muss andererseits darauf hingewiesen sein, dass es auch theoretisch nicht scharf genug präcisirt ist, was mit diesen Versuchen bewiesen werden kann. Wenn zum Beispiel die erste Anlage der Urmundslippe verletzt wird und die entsprechende Narbe sich im queren Gehirnwulst findet, was soll mit diesem Ergebniss bewiesen werden. Soll das bedeuten, dass der quere Gehirnwulst an der Stelle sich bildet, wo in der Blastula die verletzten Zellen lagen, d. h. an der Stelle der ersten Anlage der Urmundslippe, oder bedeutet das bloss, dass der quere Gehirnwulst aus dem Material gebildet wird, welches an der verletzten Stelle gelegen war und welches im Laufe der Entwickelung sich verschieben konnte? Diese Frage muss beantwortet werden, ehe man aus den bettreffenden Versuchen irgend welche Schlüsse zieht. Von der Beantwortung dieser Frage hängt es ab, wie die Ergebnisse der Versuche aufzufassen sind. Indessen ist diese Frage nicht aufgeklärt, und beide Möglichkeiten werden zum Theil verwechselt. Von diesem Standpunkte aus will ich die Versuche von Roux betrachten.

Roux berichtet, dass bei der Verletzung der Blastula in der Mitte der oberen Hälfte der Defekt auf dem Bauche des Embryo sich vorfand, und schliesst daraus, dass die mittleren Furchungskugeln der schwarzen Hälfte die Bauchgegend des Embryo aus sich hervorgehen lassen. Nun frage ich wieder: soll das bedeuten, dass die Bauchgegend des Embryo aus dem Material gebildet wird, welches in der Mitte der oberen Hälfte der Blastula gelegen war, oder wird damit auch behauptet, dass die Bauchgegend des Embryo in der Mitte der schwarzen Hälfte gebildet wird. Roux scheint beides anzunehmen, und diese Annahme kann nur auf einer anderen beruhen, dass die mittleren Furchungskugeln der schwarzen Hälfte im Laufe der Entwickelung keine Verschiebungen erfahren und an derselben Stelle bleiben, wo sie in der Blastula gelegen waren. Dies führt zur allgemeinen Frage, ob die Furchungszellen sich verschieben oder nicht, mit anderen Worten ob das Material zur Bildung der bestimmten Körperstellen des Embryo von Anfang an an den bestimmten Territorien der Eioberfläche localisirt ist, oder dieses Material sich verschieben kann. Eine Verschiebung, und zwar eine bedeutende erfährt nach Roux nur das Material für die Medullarplatte, denn dieses Material wird nach Roux jederseits durch seitliches Herabwachsen vom Aequatorrande aus auf die Unterseite des Eies geschoben. Woher weiss aber Roux, dass das Material für andere Körperstellen keine Verschiebung erfährt? Das wird aus den Anstechversuchen, d. h. aus der Lage der künstlich erzeugten Defekte geschlossen. Dass diese Narben sich verschieben können, das giebt Roux selbst an, da nach seinem Versuche der seitlich am Aequator entstandene Defekt später annähernd in der Mitte eines Medullarwulstes sich zeigt. Da aber die Medullarwülste nach Roux in der Medianebene der Unterseite miteinander verschmelzen, so wird dadurch eine bedeutende Verschiebung der Narbe behauptet. Woher weiss aber Roux, dass die verletzten mittleren Furchungskugeln der schwarzen Hälfte sich nicht verschieben? Es ist möglich, dass die Bauchgegend des Embryo sich nicht auf der schwarzen Hälfte des Eies bildet, sondern umgekehrt die verletzten Zellen auf die Bauchgegend des Embryo verschoben werden. Woher weiss Roux, dass die verletzten Zellen an der Stelle der ersten Anlage der Urmundslippe sich nicht verschieben? Das alles wird nur geglaubt und durchaus nicht bewiesen. Indessen auf dieser nicht nachgewiesenen Annahme, dass die verletzte Stelle einen festen Punkt darstellt, beruhen alle Schlüsse aus den Anstechversuchen.

Es kann auch ein anderer Vorwurf den Anhängern dieser Methode gemacht werden. Es ist bis jetzt nicht genügend untersucht worden, was eigentlich die künstlich erzeugten Defekte sind, welche histologische Veränderungen die verletzten Zellen darstellen. Das Anstechen einer bestimmten Stelle der Eioberfläche kann in verschiedenen Fällen verschiedene Effekte hervorrufen. Das kann von vielen Umständen abhängen. Roux unterscheidet nicht, ob die Morula und Blastula oder die beginnende Gastrula verletzt wird. Indessen muss dieser Unterschied eine gewisse Bedeutung haben. Wenn nämlich die Furchungszellen zur Zeit der Verletzung ziemlich gross sind, so liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, dass nur wenige Zellen durch Anstechen verletzt werden; es ist auch deutlich, dass dabei in den grösseren Furchungszellen der Kern nicht so häufig zerstört wird, als in den kleineren. Welche grosse Bedeutung aber für das Leben der Zelle und die eventuellen Reparationsvorgänge der

Umstand hat, ob der Kern in der verletzten Zelle zerstört ist oder nicht, braucht wohl angesichts der anerkannten Wichtigkeit des Kernes für die Existenzbedingungen der Zelle nicht besonders hervorgehoben zu werden. Vielleicht sind darauf solche von O. Schultze erwähnte Fälle zu beziehen, wo kleine Wunden in kurzer Zeit zur spurlosen Verheilung gebracht werden.

Das Stadium, in welchem die Verletzung stattfindet, hat auch in einer anderen Hinsicht eine Bedeutung. So zum Beispiel unterscheidet Roux nicht, ob er die Blastula oder die schon beginnende Gastrula seitlich am Aequator verletzte; das Resultat in beiden Fällen soll dasselbe sein: ein Defekt zeigte sich später annähernd in der Mitte eines Medullarwulstes. Da aber die untere Hälfte des Eies von den Elementen der oberen umwachsen wird und dementsprechend Roux selbst am Aequator zahlreiche Mitosen findet, so kann es keinem Zweifel unterliegen, dass diejenigen Zellen, welche in der Blastula am Aequator gelegen waren, in der beginnender Gastrula etwas nach unten geschoben sind. Es wäre also in beiden Fällen dieselbe Stelle, nicht aber dasselbe Material verletzt worden. Wenn Roux glaubt aus seinen Versuchen schliessen zu können, dass das Material zur Bildung der Medullarplatte am Aequator des Eies gelegen ist, so kann man fragen, in welchem Stadium dieses Material am Aequator liegt, da gerade am Aequator infolge der Zellenvermehrung die Zellen immer nach unten geschoben werden und auf diese Weise die untere Eihälfte überwachsen. Wenn aber beim Anstechen des Aequators in der Blastula und der beginnenden Gastrula dasselbe Effekt erzeugt wurde, so kann daraus nur folgen, dass bei der Verletzung der verschiedenen Zellen der Defekt an derselben Stelle sich zeigen kann.

Andererseits müssen der Grad und die Dimensionen der Verletzung in jedem Falle wenigstens annähernd bekannt sein. Es ist damit noch wenig gesagt, wenn es angegeben wird, dass eine bestimmte Stelle angestochen wird. Man müsste noch untersuchen, welche Defekte entstehen und wie sich dieselben in Abhängigkeit davon verhalten, ob durch Anstechen eine Zelllage, oder zwei oder mehrere Zelllagen verletzt sind. Wenn zum Beispiel irgend welche Stelle der oberen Hälfte angestochen wird, so ist es sehr wichtig zu präcisiren, ob nur die oberflächlichen Zellen zerstört sind oder die Verletzung bis zur Furchungshöhle eingedrungen ist. Darauf hat man bis jetzt keine Aufmerksamkeit gelenkt. Indessen, glaube ich, auf diesen Unterschied sind viele widersprechende Ergebnisse zu beziehen, welche beim Anstechen der oberen Eihälfte beschrieben sind. Es ist nämlich hervorzuheben, dass beim Anstechen der oberen Hemisphäre die widersprechenden Ergebnisse häufiger, als bei der Verletzung der unteren Eihälfte erhalten werden. Das hängt, glaube ich, davon ab, dass die untere aus den grösseren und passiveren Elementen bestehende Hälfte dabei weniger leidet, während die Verletzung der Zellen der animalen Hälfte wichtigere Effekte hervorruft und, entsprechend dem Grade der Zerstörung, verschiedene Defekte erzeugen kann. Wenn verschiedene Grade der Verletzung auf den verschiedenen Entwickelungsstufen mikroskopisch untersucht wären, so würden viele von den verschiedenen Verfassern erwähnte Fälle und manche widersprechende Ergebnisse ihre Erklärung finden. So, wie die Sachen liegen, bleiben diese verschiedenen Ergebnisse unerklärt und zum Theil unverständlich, und man darf aus den Versuchen keine allgemeinen Schlüsse ziehen.

Roux glaubt, dass seine Auffassung den Vorzug hat, dass sie alle Thatsachen erklärt. Das glaube ich keineswegs. Schon davon abgesehen, dass die normalen Entwickelungsvorgänge, wie gleich gezeigt werden soll, im Widerspruch mit seiner Auffassung stehen, werden auch die Ergebnisse der Anstechversuche nur insofern erklärt, als Roux nur die letzteren Versuche berücksichtigt und die früheren widersprechenden Ergebnisse so gut wie ganz ignorirt.

Es wird zwar angegeben, das die neueren Versuche nach gegen früher verbesserter Methode angestellt sind, aber es wird kein Versuch gemacht, einen solchen Unterschied zu erklären, dass, wo nach der früheren Methode die Mitte des Medullarrohres war, da nach der verbesserten das vordere Ende desselben liegt. Wenn aber der Unterschied ohne weiteres auf die technische Verbesserung der Methode bezogen und die Ursache der früheren abweichenden Resultate nicht erklärt wird, so kann man sich dem Verdacht nicht entziehen, dass bei weiterer Verbesserung der Methode wieder andere Resultate sich ergeben können. Wie oben hervorgehoben, bedarf diese Methode ausser der technischen Geschicktheit noch anderer Vervollständigung, und ehe sie in dieser Hinsicht eingehend bearbeitet ist, kann man nicht urtheilen, ob und wie weitgehende Schlüsse daraus zu ziehen sind.

Den Versuchen von Roux mit künstlich erzeugten Marken stellt Schultze seine Beobachtungen an den Eiern mit natürlichen Localisationsmarken gegenüber, welche jedenfalls vor den ersteren den Vorzug haben, dass das Ei dabei keine künstliche Verletzung erfährt, und welche zu ganz anderen Schlüssen führen.

Es ist auch hervorzuheben, dass eine frühere Beobachtung von Roux an dem Ei mit einer natürlichen Marke im Widerspruch mit seiner jetztigen Auffassung steht. Das Ei hatte nämlich eine Marke (eine dunkler gefärbte Stelle) „in der Mitte des obern Poles“; später zeigte sich diese Marke „am vorderen Ende des Medullarrohres“, nicht aber auf dem Bauche des Embryo, wie die jetztige Auffassung von Roux postulirt [1].

Ich musste auf diese Versuche etwas ausführlicher eingehen, um darzuthun, wie unbestimmt und widersprechend die Ergebnisse sind, wie unbegründet die allgemeinen Schlüsse, die aus diesen Ergebnissen gezogen werden, wie unsicher endlich die Methode selbst ist. Ich habe selbst diese Versuche probirt, dann aber gelassen, da ich eingesehen habe, dass es nicht lohnend ist, so viel Mühe aufzuwenden, um zu so unsicheren Schlüssen zu kommen.

Obgleich Schultze in seiner letzten Arbeit gezeigt hat, dass die von Roux durch Studium von Missbildungen hervorgerufene Anschauung eine irrthümliche ist und für die normale Entwickelung von Frosch- und Axolotleiern nicht zutrifft, hat diese Anschauung manche Anhänger gefunden, zumal sie mit der Concrescenztheorie von His in naher Beziehung steht. Ihre Apotheose aber hat diese Auffassung in der Urmundtheorie von O. Hertwig [2]) erreicht.

O. Hertwig vergleicht das Centralnervensystem der Wirbelthiere auf seiner ersten Entwickelungsstufe mit der ringförmig den Mund umgebenden Nervenplatte der Actinien und glaubt, dass das Nervensystem der Wirbelthiere in primitiver Form als Nervenring um den Urmund schon vor der Zeit seines Verschlusses angelegt gewesen ist. Nach dieser Auffassung soll der Urmund nach der Rückenseite gekehrt sein, und in der Medianlinie des Rückens ist die Nahtlinie zu erblicken, in welcher sich die Urmundränder in einer von vorn nach hinten fortschreitenden Richtung zusammengelegt haben und verschmolzen sind (pag. 429).

O. Hertwig geht von dem Studium der späteren Stadien der missgebildeten Froschembryonen aus. Auf Grund einer conventionellen Deutung dieser Missbildungen (Asyntaxia medullaris) nimmt er bei den Amphibien eine Ausdehnung des Urmundes an, wie sie uns das Studium ihrer normalen Entwickelung bis jetzt nicht kennen gelehrt hat. Der misstrauische Leser könnte einwenden, dass das Verhalten des Urmundes auf den früheren Stadien untersucht werden müsste, und gerade diese Stadien hat O. Hertwig, wie er selbst gesteht, nicht untersucht. Aber er versucht der Sache abzuhelfen, indem er aus seinen Befunden „mit ziemlicher Sicherheit“ (oder richtiger, mit ziemlicher Unsicherheit) einige Rückschlüsse auf die früheren Stadien macht. Dass diese unbekannten Stadien dabei so geschildert werden, wie die Theorie fordert, braucht wohl nicht erwähnt zu werden, und am Ende erhalten wir auf einem vereinfachten Schema das gewünschte Resultat—„eine Gastrulaform, bei welcher der noch weit offene Urmund, der vom Kopfe nach dem Schwanzende zu etwas in die Länge gezogen ist, ringsum von der Anlage des Nervensystems eingeschlossen ist. Die Urmnndränder selbst bilden eine etwas gekrümmte, nach aussen frei liegende Nervenplatte, einen Medullarring“ (l. c. pag. 372—373).

---

[1] Dieser Fall wird auch von O. Schultze citirt.

[2] Hertwig. Urmund und Spina bifida.

Indem Hertwig diese durch das Studium der Missbildungen gewonnene Anschauung auf den normalen Verlauf der Entwickelung übertragen will, gesteht er selbst, dass der normale Verlauf des Gastrulationsprocesses bei den Amphibien zu Gunsten dieser Auffassung sehr wenig zu sprechen scheint, nach der Vorstellung, welche zur Zeit die vorherrschende ist. Er meint aber, dass diese Vorstellung einer Ergänzung und einer Erweiterung bedarf, und glaubt eine solche in der Auffassung von Roux zu finden. Obgleich die letztere keine Erweiterung, sondern geradezu die Umwälzung der früheren Vorstellung mit sich bringt, doch versucht Hertwig nicht nur die herkömmliche Vorstellung, sondern auch die Darstellung von Roux zu ergänzen, wodurch er eine gewisse Verwirrung in die Frage einführt. Nach Roux nämlich findet bei den Amphibien keine echte Einstülpung statt; eine Einstülpung kommt dabei seiner Ansicht nach bloss insoweit vor, als das Nahrungsdottermaterial der unteren Hälfte nach oben gegen das Dach der Furchungshöhle hinwandert. Nach Hertwig aber „bildet sich durch eine echte Einstülpung, die vom dorsalen Urmundrand ausgeht, die ansehnliche Kopfdarmhöhle aus, die in weiter Ausdehnung von einer einfachen Schicht cylindrischer Entoblastzellen bedeckt wird.“ (l. c. pag. 428). Diese curiose Angabe wird leider durch keine Abbildung illustrirt; indessen steht sie im Widerspruch mit den früheren Angaben und Abbildungen Hertwig's, welche sich in seiner Abhandlung über das mittlere Keimblatt und in seinem Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte finden. Denn jene von einer einfachen Schicht cylindrischer Zellen bedeckte Höhle, welche dort auf den Abbildungen als Enddarmhöhle aufzufassen ist, wird jetzt als Kopfdarmhöhle gedeutet. Wie eine solche Umwandlung vor sich gegangen ist, bleibt ein Geheimniss. Ebenso ist ganz unverständlich, wie die vom dorsalen

Umschlagsrande nach innen vor sich gehende Einstülpung mit der jetzt angenommenen Verschiebung des Urmundes über die ganze Unterseite des Eies sich versöhnen lässt.

Ich will an der Hand meiner Untersuchungen an den Axolotleiern prüfen, ob die auf Grund der experimentellen Studien und der Untersuchung der Missbildungen gewonnene Anschauung den thatsächlichen Verhältnissen der normalen Entwickelung entspricht. Es fragt sich, wie beim Axolotl der Process vor sich geht, der gewöhnlich als Schliessung des Blastoporus bezeichnet wird, und wo die Anlage der Medullarwülste zuerst sich beobachten lässt? Meine Untersuchungen habe ich an hunderten sich normal entwickelnden Axolotleiern angestellt, wobei die am lebenden Material bekommenen Resultate auf den Schnitten durch verschiedene Stadien kontrollirt wurden. Da die fraglichen Vorgänge zum Theil in einem vorhergehenden Abschnitt geschildert sind, so werde ich mich in solchen Fällen darauf beziehen.

Bekanntlich ist die obere Hälfte des Axolotleies pigmentirt, die untere unpigmentirt. In dem Stadium der Blastula geht die Grenze zwischen den kleineren pigmentirten Zellen der oberen Hälfte und den grösseren unpigmentirten Dotterzellen der unteren annähernd am Aequator des Eies. Dann lässt sich die Ausbreitung der pigmentirten Zellen, welche die untere Hälfte umwachsen, bemerken. Die Umwachsung geht nicht ganz gleichmässig vor sich; an einer Seite schreitet sie etwas langsamer, als auf der entgegen gesetzten fort; gerade an dieser Seite tritt an der Grenze zwischen den pigmentirten und unpigmentirten Elementen der schwarze halbmondförmige Saum auf, welcher, wie die Schnitte lehren, als äusserer Ausdruck des dorsalen Umschlagsrandes erscheint (fig. 25). Die Schnitte lehren nämlich, dass längs dieser halbmondförmigen Linie das Umbiegen und Einwanderung der pigmentirten Zellen nach innen stattfindet (fig. 22). Dieser schwarze Saum, resp. Umschlagsrand tritt beim Axolotl nicht dicht unterhalb des Aequators, sondern zwischen dem Aequator und dem unteren Pole auf, an einer Stelle, die gewöhnlich näher dem unteren Pole liegt [1]). Daraus folgt, dass die Anlage des Embryo nicht vom Aequator des Eies beginnt, sondern von einer Stelle, die wenigstens ebenso weit vom Aequator wie vom unteren Pole liegt. Auf den Schnitten lässt sich sehen (fig. 22), dass hier keine Höhle existirt, welche von einer Schicht cylindrischer Zellen bedeckt wäre, wie es Hertwig will. Was hier vorhanden ist, ist, wie oben erwähnt, keine Einstülpungshöhle, sondern bloss eine Trennungsspalte zwischen den sich nach innen bewegenden Zellen der dorsalen Platte und der passiven Dotterzellenmasse. Auf den Schnitten kann man auch sehen, dass der Umschlagsrand hier nur längs der erwähnten schwarzen Linie sich bemerken lässt, an der übrigen Grenze zwischen dem pigmentirten und unpigmentirten Theil des Eies ist einfach ein Umwachsungsrand zu sehen.

---

[1]) Dieselbe Angabe wird von Morgan für Rana gemacht.

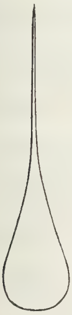
Auf den folgenden Stadien, wo die Umwachsung etwas fortgeschritten ist, kann man sehen (fig. 26), dass der nicht umwachsene weisse Theil des Eies kleiner geworden ist und oben und seitlich von einem hufeisenförmigen Saume umgrenzt ist, der, wie die Schnitte lehren, auch hier der Ausdruck eines Umschlagsrandes ist.

Auf dem folgenden Stadium sieht man (fig. 27), dass der kleine Dotterpfropf von einem dunklen ringförmigen Saume umgrenzt ist. Die Schnitte zeigen, dass hier auch der ventrale Umwachsungsrand sich in einen Umschlagsrand umwandelt hat. (fig. 23).

Weiter mit der fortdauernden Umwachsung wird der Dotterpfropf von den einander entgegenwachsenden Umschlagsrändern allmählich verengert, so dass endlich bloss eine kleine rundliche Lücke zwischen den Umschlagsrändern übrig bleibt (fig. 28). Erst nachdem der Blastoporus zu einer solchen kleinen Lücke geworden ist, geschieht die weitere Schliessung desselben durch mediane Vereinigung der Seitenränder, so dass derselbe die Gestalt einer Spalte annimmt (fig. 29 und 30). Auf solche Weise geht die Umwachsung der unteren Eihälfte und die Schliessung des Blastoporus bei Axolotl vor sich. Wo ist hier die von der Theorie postulirte Schliessung des Blastoporus durch Verschmelzung der Seitenränder in der Medianebene in cephalocaudaler Richtung? Ich habe beim Axolotl keine Spuren einer solchen Verschmelzung sehen können, auch bei anderen Amphibien hat bis jetzt kein Mensch einen solchen Process beobachtet. Aus dem obigen ist ersichtlich, dass die Schliessung des Blastoporus hier nicht in Form einer sich von vorn nach hinten schliessenden Spalte, sondern in Form eines sich allmählich verengenden Ringes vor sich geht. Wenn die Schliessung durch Verschmelzung der Seitentheile des Blastoporus in cephalocaudaler Richtung vor sich ginge, so würden sich irgend welche Spuren eines solchen Vorganges finden müssen. Indessen finden wir hier keine Spalte, keine Rinne, keinen Streifen, überhaupt kein Zeichen, welches mit einigem Recht als Merkmal einer solchen Verschmelzung in Anspruch genommen werden könnte. O. Hertwig versucht zwar der Rückenrinne eine solche Bedeutung zuzuschreiben, aber die Rückenrinne erscheint später, vor dem Auftreten der Medullarwülste und wäre vielleicht richtiger mit der Bildung der letzteren in einige Beziehung zu bringen. Wenn die Rückenrinne wirklich eine Spur der Verschmelzung der Seitenränder des Blastoporus in der Medianlinie gewesen wäre, müsste sie früher, während der Schliessung des Blastoporus aufgetreten sein. Aber während der Schliessung ist keine Rinne zu sehen. Es ist um so mehr hervorzuheben, als dort, wo die Verschmelzung der Seitenränder wirklich statt findet, wie im Schlussstadium dieses Vorganges (fig. 29 und 30), wir auf dem Ei eine deutliche Rinne, als eine Spur dieser Verschmelzung, und auf den Schnitten eine Spalte zwischen den Seitenlippen des Blastoporus sehen.

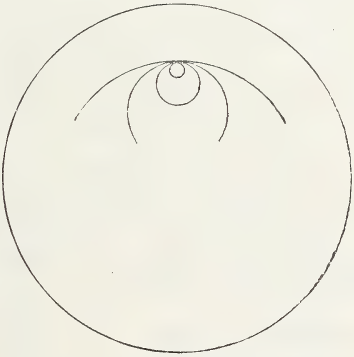
Nach der Hertwig'schen Auffassung müsste der Process der Schliessung des Blastoporus so vor sich gehen, wie das beiliegende Schema (Textfigur 1) zeigt: die Seitenschenkel des noch offenen

Fig. 1.



Die Erklärung im Text.

Fig. 2.



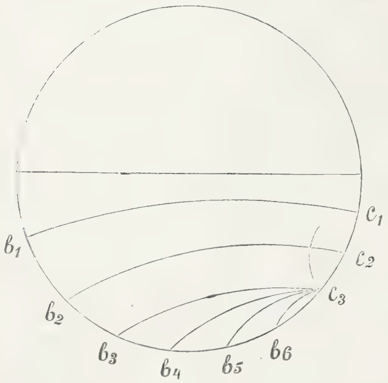
Die Erklärung im Text.

Theiles des Blastoporus müssten in Form eines spitzen Winkels in den geschlossenen Theil desselben übergehen. In der That sehen wir nichts derartiges. Der dorsale Umschlagsrand ist immer abgerundet und hat niemals die Gestalt eines Winkels, und der Process geht so vor sich, wie auf dem anderen Schema (Textfigur 2) gezeigt ist.

Ehe wir zur Schilderung der Bildung des Nervensystems übergehen, müssen wir die wichtige Frage beantworten, ob der dorsale Blastoporusrand sich verschiebt oder nicht. Die sorgfältige Untersuchung der Längsschnitte lässt diese Frage ganz bestimmt in dem Sinne beantworten, dass die von der Theorie postulirte Verschiebung des Blastoporus nicht stattfindet.

Vor allem kann man beweisen, dass die Wanderung des Urmundes um etwa 170° über die ganze Unterseite des Eies geradezu unmöglich ist, da zur Zeit des ersten Auftretens des dorsalen Urmundrandes die bedeutende Strecke der Unterfläche des Eies schon umwachsen ist. Diese Umwachsung resp. Gastrulation vollzieht sich keineswegs durch Ueberwachsung der unteren Eihälfte von den beiden Seitenhälften des Aequators aus, wie es Roux will, sondern geht am ventralen Umwachsungsrand wenigstens gleichen Schritt mit den Seitenrändern. Die Beobachtung lehrt, dass der Umwachsungsrand sich so über die untere Eihälfte herüberschiebt, wie in dem beliegenden Schema (Textfigur 3) durch Linien c_1 b_1, c_2 b_2, c_3 b_3 angegeben ist. Die Umwachsung geht an der Seite, wo die erste Anlage des Urmundrandes auftritt, etwas langsamer, als an der entgegengesetzten Seite, so dass, wenn der dorsale Umschlagsrand an der Stelle c_3 auftritt, der ventrale Umwachsungsrand schon bis zur Stelle b_3 vorgerückt ist. Es könnte also die Verschiebung des Urmundes, wenn eine solche überhaupt nachgewiesen wäre, keineswegs 170° betragen, da die übriggebliebene Strecke c_3 b_3 viel weniger als 170° beträgt. Aber eine solche Verschiebung ist überhaupt nicht nachgewiesen. Im Gegentheil man kann beweisen, dass eine nachweisbare Verschiebung des Blastoporus nicht stattfindet, und dass der dorsale Umschlagsrand einen festen Punkt der Eioberfläche darstellt.

Fig. 3.



Die Erklärung im Text.

Auf den Medianschnitten kann man sehen, dass an der Stelle, wo der dorsale Umschlagsrand auftritt, die demselben dicht anliegende compakte Dotterzellenmasse vorhanden ist. Diese compakte

Dotterzellenmasse kann uns als ein fester Punkt dienen. Denn, indem an anderen Stellen die Dotterzellen kleiner und abgerundet sind, bilden sie hier eine compakte Masse, wo nur die Zellgrenzen bezeichnet und die Zellconturen nicht abgerundet sind. Mit anderen Worten, indem die Dotterzellen an anderen Stellen sich verschieben, kann man in dieser passiven dem dorsalen Blastoporusrande anliegenden Dotterzellenmasse keine Spuren der Verschiebung bemerken. Wenn die dorsale Blastoporuslippe sich wirklich im Laufe der Entwickelung verschoben hätte, so würde sie sich über die erwähnte compakte Dotterzellenmasse herüberschieben: wir würden dann auf den späteren Stadien finden, dass die dorsale Blastoporuslippe diese Zellenmasse überschritten hat und den weiter liegenden kleineren Zellen anliegt (Man vergleiche fig. 22). Indessen ist das nicht der Fall. Auf den weiteren Stadien der Blastoporusschliessung finden wir immer, dass der dorsale Blastoporusrand, wie früher, der erwähnten Dotterzellenmasse anliegt (fig. 23). Er hat sich also nicht verschoben. Obgleich dabei die Dotterzellenmasse selbst im Laufe der Umwachsung kleiner wird, aber die Vermehrung, Zerkleinerung und Verschiebung deren Zellen vollzieht sich zum Theil am ventralen Umwachsungsrande, zum Theil im vorderen Theil der Zellenmasse (fig. 22 b), so dass wir die Reste dieser compakten Zellenmasse bis zu den späteren Stadien der Blastoporusschliessung zwischen den Blastoporuslippen auffinden (fig. 23). Ich schliesse aus diesen Beobachtungen, dass die dorsale Blastoporuslippe keine Verschiebung erfährt, sondern einen festen Punkt darstellt. Die Schliessung des Blastoporus geht so vor sich, wie im Schema (Textfigur 3) durch Linien b_4, b_5 und b_6 angegeben ist, d. h. sie vollzieht sich durch Aneinanderrücken des ventralen und der seitlichen Ränder. Erst nachdem der Blastoporus sich zu einem kleinen Loch verengt hat (fig. 28), erfolgt die endliche Schliessung desselben, wie erwähnt, durch mediane Vereinigung seiner Seitenränder (fig. 29).

Nach der Auffassung von Roux und Hertwig sollen die Medullarwülste sich in der Umgebung des Urmundes anlegen und wird das Nervensystem durch Verschmelzung der Urmundränder und Differenzirungsprocesse in ihrer Umgebung gebildet. Danach sollten die Medullarwülste mit der Schliessung des Blastoporus an die Stelle gelangt sein, wo das Nervensystem auftritt, und schon verschmolzen haben. In der That aber ist das nicht der Fall. In der Regel wird der Blastoporus geschlossen, noch ehe die Medullarwülste sich ausbilden. Nur ausnahmsweise kann man beobachten, dass die Medullarwülste zu einer Zeit auftreten, wo der Blastoporus noch nicht geschlossen ist und von einem ringförmigen oder hufeisenförmigen Saume umgrenzt ist (fig. 31 und 32). Aber man kann auch hier constatiren, dass dieselben sich nicht in der Umgebung der Blastoporusränder, sondern auf einem Bezirk der Eioberfläche vor dem dorsalen Blastoporusrande ausbilden. Wie gesagt, gewöhnlich erscheinen die Medullarwülste erst, nachdem der Blastoporus ganz geschlossen ist. Es erscheinen nämlich vor der Verschlusstelle des Blastoporus zwei dunkle Streifen, die, je weiter, desto mehr von der Medianebene abstehen (fig. 29 und 30). Es ist die erste Anlage der Medullarwülste. Die Querschnitte der entsprechenden Stadien lehren, dass die erwähnten dunklen Streifen als äusserer Ausdruck der Vermehrung der pigmentirten Zellen erscheinen. In der Medianebene selbst erscheint zwischen den beiden Wülsten eine Rinne—die sogenannte Rückenrinne. In den folgenden Stadien kann man das Aneinanderrücken beider Medullarwülste und ihre Verschmelzung in der Medianlinie beobachten. Aber die Schilderung dieses Vorganges, welche Roux und Hertwig geben, widerspricht den thatsächlichen Verhältnissen. Sie schildern nämlich, dass die Medullarwülste in cephalocaudaler Richtung verschmelzen. Indessen geht der Process so vor sich, dass die Medullarwülste zuerst in der Mitte (fig. 33 und 34), dann am hinteren resp. Schwanzende (fig. 35) und zuletzt am Kopfende verschmelzen. Es ist geradezu unglaublich, in wie vielen Punkten die Anschauung von Roux und Hertwig den Thatsachen widerspricht. Auch die Ursache dieses Widerspruchs ist schwer zu finden. Wenn man solche Bilder vor den Augen hat, wie fig. 35 darstellt, so liegt der Gedanke nahe, dass Roux das Kopfende für das Schwanzende angenommen und die Verschmelzung der Medullarwülste mit der Schliessung des Blastoporus identifizirt hat. Indessen lehrt die Beobachtung, dass es zwei verschiedene Processe sind und dass die Medullarwülste nicht an den Blastoporusrändern, sondern vor der dorsalen Blastoporuslippe sich ausbilden. Um auf die Frage zu antworten, auf welchem Bezirke der Blastula die Embryonalanlage resp. das Medullarrohr gebildet wird, ist vor allem zu beachten, dass die erste Anlage der dorsalen Blastoporuslippe an einer Stelle der unteren Eihälfte entsteht, die annähernd in der Mitte zwischen dem Aequator und dem unteren Eipol liegt, und dass die dorsale Blastoporuslippe, einmal entstanden, sich nicht verschiebt, sondern einen festen Punkt der Eioberfläche darstellt, der das hintere Ende des Embryo bezeichnet. Daraus folgt, dass ein kleinerer Theil des

Embryo auf der unteren Hälfte der Blastula, ein grösserer Theil auf der oberen sich ausbildet. Es ist weiter darauf Aufmerksamkeit zu lenken, dass die Medullarwülste sich nicht gleichzeitig in ihrer ganzen Länge anlegen, vielmehr nimmt die Embryonalanlage zuerst nicht mehr als ein Drittel der Eioberfläche ein, weiter aber wächst sie ungefähr um das doppelte an Länge. Da das hintere Ende des Embryo einen festen Punkt darstellt, so muss man mit Schultze folgern, dass die Embryonalanlage durch nach vorn fortschreitende Differenzirung gebildet wird.

O. Hertwig glaubt, dass seine Theorie durch die Entwickelung des Amphioxus und der Amphibien hauptsächlich sich nachweisen lässt. Oben habe ich gezeigt, dass die Amphioxusentwickelung keine Stütze für die Urmundtheorie liefert. Aus dem geschilderten ist ersichtlich, dass auch bei den Amphibien die Sachen nicht besser stehen. Auf noch grössere Schwierigkeiten stösst die Durchführung dieser Theorie bei den meroblastischen Eiern. Um über die Frage vollständig klar zu werden, welche Einrichtungen der meroblastischen Eier dem Urmund des Amphioxus und der Amphibien gleichwertig sind, zählt Hertwig eine ganze Summe (im Ganzen zehn Punkte) der Merkmale und Eigenschaften, welche seiner Ansicht nach der Urmund bei dem Amphioxus und den Amphibien zeigt. Es ist eine Art Legitimationsschein. Dieser Legitimationsschein des Urmundes soll zeigen, „auf welchen Merkmalen und Eigenschaften das Wesen des Urmundes bei den Wirbelthieren beruht“. Es wäre zwar lohnend sein, aber es würde zu weit führen, wollte man auf alle aufgezählten Merkmale näher eingehen. Die meisten Punkte sind nicht mehr als verschiedene Glaubensartikel der Hertwig'schen Theorie und existiren weder bei dem Amhioxus, noch bei den Amphibien, noch bei den anderen Wirbelthieren, sondern nur in der Phantasie des Schöpfers der Theorie. Punkt 5 heisst: „Die Urmundränder schliessen sich von vorn nach hinten in einer Längsnaht“ u. s. w.;—indessen ist eine solche Urmundschliessung, wie wir eben gesehen haben, durchaus nicht bewiesen.— Punkt 4 lautet: „In der Umgebung des Urmundrandes legen sich Gehirn und Rückenmark in der Form eines Nervenringen an“ u. s. w.;—und infolge dessen wird es weiterhin der Spalt zwischen den Medullarwülsten als Urmund gedeutet. Auf diese Weise ist nach Hertwig als Urmund der Amnioten nicht nur die Primitivrinne mit dem Primitivstreiffen aufzufassen, sondern ist zu dem Urmundgebiet noch der Kopffortsatz hinzuzurechnen; der letztere wird als derjenige Theil gedeutet, an welchem die Verschmelzung der

Urmundlippen am Anfang der Gastrulation erfolgt ist. Wenn man aber bedenkt, dass der Kopffortsatz später entsteht, als der Primitivstreifen, und dass er vom Primitivstreifen aus nach vorn allmählich wächst und seine Fortsetzung bildet, so erweist sich die Deutung Hertwig's durchaus unhaltbar. Es wird also das, was zuerst nachgewiesen werden müsste, als schon nachgewiesen angenommen.

Punkt 1 lautet: „Der Urmund ist die Ausmündung eines Hohlraums, der sich durch Einstülpung aus der Keimblase anlegt und weiterhin Darm und Leibeshöhle aus sich hervorgehen lässt". Es wird also als Grundmerkmal angenommen, dass der Urmund die Ausmündung eines Hohlraumes ist. Auch in seiner Polemik gegen Balfour bezieht sich Hertwig auf dieses Merkmal und hebt hervor, dass man, in dem sogenannten „Dotterblastoporus" der Selachier keineswegs einen Theil des Urmundes erblicken kann, da am „Dotterblastoporus" überhaupt keine Oeffnung vorliegt, durch welche man in einem Hohlraum gelangt, wie es am Urmundrand, soweit er noch nicht verwachsen ist, der Fall ist. Wenn wir dieses Merkmal an die meroblastischen Eier anwenden, so erweist sich, dass wir bei den Amnioten am sogenannten Urmund keine Oeffnung finden. Danach zu urtheilen, könnte man glauben, dass in diesen Fallen die Urmundränder von Anfang an verwachsen sind;—indessen wird es die Schliessung des Urmundes sehr eingehend beschrieben.

Was endlich das Verhältniss der Urmundtheorie zur Concrescenztheorie von His betrifft, so muss ich nur folgendes bemerken. Balfour hat vor mehr als zehn Jahren die Argumente gegen die Concrescenztheorie angeführt und gezeigt, dass die consequente Durchführung dieser Theorie unumgänglich zu einer reductio ad absurdum der ganzen Theorie führt. Hertwig hat kein der Balfour'schen Argumente entkräften können. Er glaubt, dass Balfour sich so ablehnend gegen die Concrenscenztheorie verhalten hat, weil das Verhältniss des Urmundes zu dieser Theorie nicht genug aufgeklärt war. Es ist aber für jeden unbefangenen Leser klar, dass Balfour gerade dieses Verhältniss beachtet, wenn er von der reductio ad absurdum spricht. Hertwig glaubt, durch seine Urmundtheorie das Verständniss für die Concrescenztheorie geliefert zu haben [1]. Ich glaube aber, dass die

---

[1] Uebrigens hat His selbst versucht, das Verhältniss seiner Theorie zur Urmundfrage klar zu legen. Er sagt nämlich über die Chorda: „Nach ihrer Entstehungsgeschichte und mit Beziehung auf den Körper ist die Chorda dorsalis als dessen axiale Längsnaht zu bezeichnen; mit Beziehung auf den Gesammtkeim repräsentirt sie

Concrescenztheorie durch die Urmundtheorie von O. Hertwig auf die Spitze getrieben und geradezu ad absurdum reducirt wird.

Die Urmundtheorie von O. Hertwig widerspricht in so vielen Punkten den Thatsachen, dass wir mit vollem Recht den Ausspruch von Balfour wiederholen können: je eingehender man die Theorie im Lichte der vergleichenden Embryologie prüft, desto unhaltbarer erweist sie sich.

KNOCHENFISCHE.

Meine Untersuchungen über die Entwickelung der Knochenfische wurden an den in Neapel gesammelten Labrax-, Gobius- und Juliseiern angestellt. Die Furchung des Eies wurde dabei hauptsächlich bei Julis, die weiteren Stadien bei Labrax und Gobius untersucht.

In der Furchung des Eies interessirte mich vor allem die Frage über die Beziehung der Furchungskugeln oder der Blastodermzellen zum Dotter. In dieser Hinsicht kann ich angeben, dass bei den von mir untersuchten Knochenfischen keine scharfe Grenze und keine Spalte zwischen den Blastodermzellen und dem Dotter sich bemerken lässt. Die unteren Blastodermzellen liegen so dicht dem Dotter an und sind mit ihm so innig verbunden, dass eine Grenze zwischen ihnen nur insofern zu ziehen ist, als die ersteren sich der Struktur und der Färbung nach von dem letzteren unterscheiden (vgl. fig. 36).

Ich habe in diesen Stadien auf meinen Präparaten keine Höhle zwischen den Blastodermzellen und dem Dotter auffinden können, die als Furchungshöhle oder Keimhöhle der Autoren gedeutet werden könnte. Es soll damit nicht gesagt werden, dass ich eine solche Höhle bei den Knochenfischen überhaupt verneinen will. Um es zu behaupten, müsste man ein viel grösseres Material untersuchen, als es mir zu Gebot stand. Ich kann mich aber in dieser Hinsicht auf Miec. v. Kowalewsky [1]) beziehen, der bemerkt, dass er bei

---

einen Theil der verwachsenen Lippen des Blastoporus (oder für die Gasträatheoretiker der verwachsenen Lippen des Urmundes)". Indem Rabl diesen Passus wiedergiebt, erhebt er einen Zweifel, ob jemals ein „Gasträatheoretiker" an diese Möglichkeit gedacht hat. Nun diese undankbare Aufgabe hat O. Hertwig aufgenommen.

[1]) Miec. von Kowalewsky. Ueber die ersten Entwickelungsprocesse der Knochenfische (Zeitschr. f. wiss. Zool. 43 Bd. 1886).

den von ihm untersuchten Knochenfischen (beim Goldfisch und dem Telescopfisch) die Keimhöhle der Autoren nur an geschrumpften Präparaten gesehen hat; an gut conservirten Präparaten war keine Höhle zu sehen. Es muss andererseits darauf hingewiesen werden, dass die Spalten und die Höhlen zwischen den Blastodermzellen und dem Dotter manchmal künstlich auftreten, als eine Folge der unvorsichtigen Einbettung oder infolge des Schneidens, denn es gelingt nicht immer, unversehrte Schnitte durch das ganze Knochenfischenei mit dem Dotter zu bekommen. Nach mehreren Versuchen habe ich gefunden, dass man die besten Resultate bekommt, wenn man das ganze Ei in Celloidin und dann in Paraffin nach der bekannten Methode einschliesst. Auf diese Weise konnte ich ganz gute Präparate bekommen, auf welchen keine künstlichen Spalten oder Höhlen zu bemerken sind. (fig. 36). Wie dem auch sei, muss jedenfalls die Angabe von Agassiz und Whitman, dass die Keimhöhle, die den Keim vom Dotter scheidet, sehr frühzeitig, schon nach der zweiten meridionalen Furche auftritt, als unrichtig bezeichnet werden; zumal dieselbe auch von anderen Forschern nicht bestätigt wird.—Nach meinen Befunden erscheint eine scharfe Grenze resp. Höhle zwischen den Blastodermzellen und dem Dotter erst später, nach der Trennung des Blastoderms vom Dotter, wie es weiter geschildert wird.

Mit der eben erörterten Frage steht in Verbindung eine andere Fundamentalfrage über das Verhältniss zwischen den Blastodermzellen und den Kernen, die im Dotter auftreten. Diese Kerne wurden von verschiedenen Forschern als Periblastkerne, Merocyten u. s. w. bezeichnet. Ich werde sie einfach Dotterkerne nennen. Nachdem diese Kerne im Dotter entdeckt sind, wurde die Frage über deren Ursprung, Verhalten und weiteres Schicksal vielfach erörtert und hat zu verschiedenen Ansichten Veranlassung gegeben. Die Ansicht, dass diese Kerne unabhängig von den Kernen der Blastodermzellen im Dotter entstehen, wurde bald verlassen. Zur Zeit wird es angenommen, dass die Dotterkerne von den Kernen der Blastodermzellen stammen, und die Meinungsverschiedenheit betrifft nur die Einzelnheiten. Die einen Embryologen behaupten mit den amerikanischen Forschern Agassiz und Whitman ¹), dass die Dotterkerne ausschliesslich von den Randzellen des Blastoderms stammen, wäh-

---

¹) Agassiz und Whitmann. On the development of some Pelagic Fish Eggs. (Proc. Amer. Acad. Arts and Sciences XX. 1884).

rend andere annehmen, dass sie nicht nur den Randzellen, sondern allen Zellen der unteren Zellenreihe des Blastoderms ihren Ursprung verdanken. Der eifrigste Vertreter der letzteren Ansicht ist Hoffmann [1]). Obgleich meine Beobachtungen die Ansicht von Hoffmann bestätigen, will ich jedoch nicht bestreiten, dass bei den anderen Knochenfischen der Process anders vor sich geht, nämlich so, wie Agassiz und Whitman und andere Forscher beschreiben [2]). Das ist um so wahrscheinlicher, als einige Forscher beide Entstehungsarten konstatiren konnten. So findet Miec. von Kowalewsky, dass die zur Bildung der Dotterkerne führende Abfurchung beim Makropoden ausschliesslich am Rande des Blastoderms stattfindet, während es beim Goldfisch an der ganzen Blastodermbasis der Fall ist (loc. cit. pag. 458). Jedefalls haben die amerikanischen Forscher Unrecht, wenn sie die von ihnen zuerst beobachtete Entstehungsart der Periblastkerne als die Regel aufstellen.

Was die Entstehung der Dotterkerne betrifft, so bestätigen meine Untersuchungen in dieser Hinsicht die Angaben von Hoffmann und Miec. v. Kowalewsky. Wie schon erwähnt, ist zwischen den Blastodermzellen und dem Dotter keine scharfe Grenze zu ziehen, und die unteren Blastodermzellen hängen an ihrer Basis mit dem Dotter zusammen. Diese untere Zellenreihe kann mit ebensolchem Recht dem Blastoderm, wie dem Dotter zugerechnet werden. Es ist eine vermittelnde oder intermediäre Zellenreihe, auf deren Kosten die weitere Bildung der Blastodermzellen, sowie die Entstehung der Dotterkerne vor sich geht. Die Zellen theilen sich nämlich äquatorial, so dass die obere Tochterzelle sich abschnürt und dem Blostoderm anschliesst, die untere dagegen mit dem Dotter in Verbindung bleibt. Im Dotter lassen sich viele Vacuolen sehen, die wohl dafür Zeugniss ablegen, dass in der Dottersubstanz gewisse Veränderungen stattfinden, die zur Assimilation derselben nöthig sind. Ob in diesem Stadium die Kerne aus der unteren Zellenreihe in den Dotter übergehen und da durch meridionale Theilung sich vermehren, konnte ich nicht bemerken. Später aber hört die äquatoriale Theilung der Zellen auf, und die übriggebliebenen mit dem Dotter zusammenhängenden Zellen verschmelzen ganz mit dem Dotter, so dass die Zellgrenzen verschwinden und die Kerne frei werden. Auf diese Weise entsteht eine kontinuirliche protoplasmatische Schicht—die intermediäre Schicht der Autoren, deren Kerne direkte Abkömmlinge von Kernen der unteren Blastodermzellen sind. Weiter vermehren sich die freien Kerne und verbreiten sich im Dotter.

---

[1]) Hoffmann. Ueber den Ursprung und die Bedeutung der sogenannten freien Kerne in dem Nahrungsdotter bei den Knochenfischen (Zeitschr. f. wiss. Zool. 46 Bd. 1888).

[2]) Es ist zu beachten, dass einige Forscher ihre Untersuchungen an durchsichtigen Teleostiereiern angestellt haben und die Differenzirungen des Periblastes insofern darlegen, als sie äusserlich sichtbar sind. In diesen Fällen kann man sich nicht dem Verdacht entziehen, dass die Differenzirung des Periblastes im Inneren des Eies übersehen werden konnte.

Nach der Bildung der intermediären Schicht erscheint das Blastoderm von dem darunter liegenden Dotter getrennt und kann man eine deutliche Grenze zwischen dem Blastoderm und dem Dotter resp. der zum Dotter gehörenden intermediären Schicht bemerken. Viele Verfasser glauben, dass der Knochenfischenembryo ausschliesslich von den Blastodermzellen gebildet wird, dass der Dotter nur eine Vorrathskammer für den Embryo darstellt und die Dotterkerne nur eine physiologische Rolle bei der Resorption der Dottersubstanz spielen und morphologisch keinen Antheil an der Bildung des Embryo nehmen. Bei dieser Auffasung würde die erwähnte Trennung des Blastoderms vom Dotter bloss die Sonderung des aktiven, embryonalen Theiles vom passiven Nahrungsdotter darstellen. Ich sehe aber die Dinge in anderem Lichte. Denn ich habe gefunden, ebenso wie Hoffmann, dass die Dotterkerne nicht nur einen indirekten Antheil bei der Resorption der Dottersubstanz, sondern einen direkten Antheil an der Bildung des Embryo nehmen, indem sie den Zellen Ursprung geben, die den Darmcanal und andere Derivate des Entoderms bilden. Darum kann ich in der Trennung des Blastoderms vom Dotter keineswegs die Sonderung des embryonalen Theiles von dem passiven Theil sehen. Es ist vielmehr darin die Sonderung der Ektodermanlage von der Entodermanlage zu erblicken. Ich glaube nämlich, dass die Sonderung der primären Keimschichten durch den Furchungsprocess vorbereitet wird und in der erwähnten Trennung des Blastoderms von dem Dotter ihren Abschluss findet. Diese Ansicht wird durch die weitere Entwickelung bestätigt. Denn im weiteren Verlaufe der Entwickelung fangen die Blastodermzellen an sich über den Dotter auszubreiten und ihn zu umwachsen; während die Dotterkerne eine Zellenreihe bilden, aus welcher der Darm entsteht. Darum halte ich das ganze Blastoderm für die Ektodermanlage, den Dotter aber mit der intermediären Schicht und den Dotterkernen für die Entodermanlage.

Ich habe eben die Ansicht erwähnt, dass die Dotterkerne keinen direkten Antheil an der Bildung des Embryo nehmen. Im Folgenden will ich auf diese Ansicht, die nicht nur die Knochenfische, sondern auch die Selachier und andere Wirbelthiere mit den meroblastischen Eiern betrifft, etwas näher eingehen. Auf Grund meiner Untersuchungen an den Knochenfischen, sowie an den Selachiern habe ich mich überzeugt, dass diese Ansicht unbegründet ist und zum Theil auf einer vorgefassten Meinung, zum Theil auf den ungenügenden Beobachtungen der thatsächlichen Verhältnisse des Embryo zum Dotter beruht. Es wird gewöhnlich die Frage über die Art und Weise, wie die neuen embryonalen Zellen nach der Trennung des Blastoderms vom Dotter entstehen, von den Anhängern dieser Ansicht nicht berührt, und der Dotter mit den Dotterkernen wird aus der Acht gelassen. Im Gegentheil jene Forscher, die auf diese Frage ihre Aufmerksamkeit gelenkt haben, haben gefunden, dass die Dotterkerne eine aktive Rolle spielen, indem sie den Zellen Ursprung geben, die sich an der Bildung des Embryo betheiligen. Kupffer ¹) sowie Owsjannikow ²) haben gefunden, dass die aus den Dotterkernen entstehenden Zellen sich den Blastodermzellen anschliessen und an der Bildung des Embryo Antheil nehmen. Nach den Angaben von Klein ³) und von Van Bambeke ⁴) wird das Entoderm auf Kosten der Parablastkerne gebildet. Auch Ed. Van Beneden ⁵) glaubt, dass aus den Dotterkernen Zellen entstehen, die sich den embryonalen Zellen anschliessen. Brook ⁶) giebt an, dass das Entoderm nicht aus den Blastodermzellen, sondern aus dem Periblast entsteht. Cunningham ⁷) nimmt die Betheiligung des Periblastes an der Bildung des Darmcanales und eines Theiles des Mesoderms an. Endlich, wie schon erwähnt, nach den Angaben von Hoffmann bildet sich das ganze Entoderm aus den Zellen, die ihren Ursprung

---

¹) Kupffer. Beobachtungen über die Entwickelung der Knochenfische (Archiv f. mikr. An. Bd. IV).

²) Owsjannikow. Ueber die ersten Vorgänge der Entwickelung in den Eiern des Coregonus lavaretus. (Bulletin de l'Acad. Imp. de Saint-Pétersbourg. XIX. 1874).

³) Klein. Observations on the Early Devolopment of the common Trout. (Quart. Journ. of micr. Sc. 1876).

⁴) Van Bambeke. Recherches sur l'embryologie des poissons osseux (Mém. cour. et mém. étrang. de l'Acad. des Sciences de Belgique 1876).

⁵) E. Van Beneden. Contribution à l'histoire du développement embryonnaire des Teleostéens. (Bull. de l'Acad. des Sc. de Belgique 1877).

⁶) Brook. On the Origin of the Hypoblast in Pelagie Teleostean Ova (Quart. Journ. Micr. Sc. 1885).

⁷) Cunningham. On the Relation of the Iolk to the Gastrula in Teleosteans and in others vertebrate Types (Quart. Journ. of micr. Sc. vol. 26. 1886).

den Dotterkernen verdanken. Daraus ist ersichtlich, wie viele hervorragende Forscher die wichtige Rolle der Dotterkerne bei den Knochenfischen konstatiren konnten.

Von den Forschern, die den Dotterkernen jede morphologische Bedeutung absprechen wollen, werde ich nur einige erwähnen. So vor allen Wenckebach [1]), dessen Arbeit, als besonders für diese Ansicht beweisend, oft citirt wird. Er giebt eine schöne Abbildung (vgl. seine fig. 6), welche die Verhältnisse zwischen dem Dotter und dem Blastoderm zeigt, aber deutet diese Verhältnisse sehr sonderbar. Aus der Abbildung ist deutlich, dass die Zellen sich vom Dotter abschnüren und den Blastodermzellen anschliessen. Aber Wenckebach glaubt anders. Nach seiner Deutung schnüren sich hier nicht die Zellen vom Dotter ab, sondern im Gegentheil fallen die Blastodermzellen auf den Boden der Höhle, um dort mit dem Periblast zu verschmelzen; weiter sollen die Kerne dieser Zellen zu freien Periblastkernen werden und einer langsamen Degeneration unterliegen. „Das Präparat ist so deutlich“, sagt Wenckebach, „dass ich nicht glaube dasselbe anders interpretiren zu können“. „Man kann doch schwerlich annehmen, fügt er hinzu, dass urplötzlich (?) im Periblast ganz fertige Kerne auftreten sollten, welche Protoplasma um sich sammeln und nachher sich dem Blastoderme anschliessen könnten“ (l. c. pag. 229). Aus dieser Citate kann man schliessen, dass Wenckebach zwei verschiedene Processe verwechselt: die Bildung des Periblastes mit den Dotterkernen auf Kosten der unteren Zellenreihe des Blastoderms in den früheren Stadien und die Abschnürung der Zellen vom Dotter in den weiteren Stadien. Nachdem das Blastoderm sich von dem Dotter getrennt hat, gehen mehr keine Blastodermzellen resp. Kerne in den Dotter über; im Gegentheil kann man jetzt die Bildung der Zellen auf Kosten der Dotterkerne und die Abschnürung derselben vom Dotter beobachten, wie es von vielen Verfassern, namentlich von Hoffmann nachgewiesen ist. Die Annahme, dass aus den Dotterkernen Zellen entstehen, die sich dem Blastoderm anschliessen können, hält Wenckebach gerade für unmöglich. Wenn Wenckebach diese Vorgänge eingehend untersucht hätte, so würde er sehen können, dass die freien Dotterkerne, die ihren Ursprung den Kernen der Blastodermzellen verdanken, ihre morphologische Bedeutung nicht verlieren, sondern ihrerseits neuen embryonalen Zellen Ursprung geben. Bei der Schilderung aber, welche Wenckebach giebt, bekommt man eine sonderbare Vorstellung über diese Vorgänge: die Blastodermzellen sollen in den Dotter übergehen, um dort einer langsamen Degeneration zu unterliegen. Von woher aber stammen die neuen embryonalen Zellen ? Auch Hoffmann hat gegen die Ansicht von Wenckebach richtig eingewendet, dass der Nahrungsdotter nicht schon vorhandene Blastodermzellen in sich aufnimmt, sondern im Gegentheil den schon vorhandenen immer neue und neue zufügt.

---

[1]) Wenckebach. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Knochenfische (Archiv f. mikr. An. 28 Bd. 1886).

Am schärfsten ist die zu erörternde Ansicht bei Ziegler [1]) ausgesprochen. Ziegler ist der Ansicht, dass die Erscheinungen, welche er an den Periblastkernen des Lachses und des Hechtes beobachtete, Anzeichen der Degeneration sind und dass die Kerne zwar vielleicht eine physiologische Rolle bei der Resorption des Dotters spielen, aber nie mehr irgend welchen normalen Zellkernen den Ursprung geben, nie mehr an der Bildung der Gewebe des Embryo morphologisch sich betheiligen (l. c. pag. 611).

Ich kann zugeben, dass einige Dotterkerne solche Umwandlungen erfahren, dass nach gewissen Analogien der Gedanke nahe liegen kann, dass sie der Degeneration unterliegen. Ob diese Degenerationserscheinungen an einigen Kernen zufällig auftreten oder nachdem diese Kerne schon ihre Rolle gespielt hatten und darum degeneriren müssen—kann ich nicht angeben; das letztere ist wahrscheinlicher. Eins ist unverkennbar, dass daneben aus den anderen Dotterkernen Zellen entstehen, die sich vom Dotter abschnüren und anderen embryonalen Zellen anschliessen. Auch Hoffmann hat beobachtet, dass die Dotterkerne sich in die grossen Gebilde umwandeln, die oft die sonderbare Gestalt zeigen. Aber Hoffmann konnte auch zugleich die fortwährende Neubildung der embryonalen Zellen aus dem Dotter mit grösster Deutlichkeit nachweisen. Nach meinen Befunden muss ich sagen, dass Ziegler die Degenerationserscheinungen einiger Kerne mit Unrecht auf alle Dotterkerne verallgemeinert hat; die Bildung der normalen embryonalen Zellen aus den Dotterkernen hat er ganz übersehen. Ziegler hat auch Unrecht, wenn er sagt, dass bei den Knochenfischen der Dotter von der Furchung nicht berührt wird und die bis in sehr späte Stadien persistirende Dotterkugel bildet (l. c. pag. 598). Dagegen muss ich bemerken, dass der Dotter von der Furchung berührt wird, indem die mit dem Dotter zusammenhängenden Zellen des Blastoderms sich durch die aequatoriale Theilung in der oben geschilderten Weise vermehren; bei dieser Abfurchung wird es die anliegende Dottersubstanz allmählich aufgebraucht. Der Dotter nimmt auch später an der Abfurchung Antheil, indem es um die Dotterkerne, wie um die Assimilationscentren das Plasma sich sammelt und auf solche Weise neue embryonale Zellen aus dem Dotter entstehen.

---

[1]) Ziegler. Die Entstehung des Blutes bei Knochenfischen (Archiv f. micr. An. 30 Bd. 1887).

Nach der Trennung des Blastoderms vom Dotter, fangen, wie gesagt, die Blastodermzellen an, sich über den Dotter auszubreiten und ihn zu umwachsen. Zugleich lassen sich sehr wichtige Processe beobachten, die einerseits zur Bildung der Chorda und des Mesoderms, andererseits zur Bildung des Darmes führen. Diese zwei Processe wurden bis jetzt ungenügend auseinandergehalten, und werden gewöhnlich ohne weiteres als Gastrulation bezeichnet. Es ist andererseits zu beachten, dass bei den Knochenfischen so verschiedene Processe als Gastrulation von den verschiedenen Forschern beschrieben wurden, dass es geradezu unglaublich ist, dass so verschiedene Sachen mit demselben Namen belegt werden können. Das kann wohl Zeugniss dafür ablegen, dass die Vorstellungen darüber, was unter der Gastrulation zu verstehen ist, sehr confus sind. Ich will auf diese Versuche, die Gastrulation bei den Knochenfischen aufzufinden [1]), nicht eingehen und werde zur Differenzirung der Keimblätter übergehen.

Bekanntlich nehmen einige Forscher mit Goette [2]) an, dass das primäre Entoderm (eine Schicht, aus welcher, ihrer Ansicht nach, die Chorda, das Mesoderm und der Darm entsteht) durch Einstülpung der Blastodermzellen entsteht; andere behaupten, dass keine Einstülpung sich hier bemerken lässt, dass vielmehr die Zellen des Randwulstes durch eine immer deutlicher werdende Spalte in zwei Schichten getrennt werden, die am Rande durch Umschlag in einander übergehen (Oellacher [3]), Hoffmann und Andere). Die Meinungsverschiedenheit wird noch dadurch gesteigert, dass von einigen Forschern behauptet wird, dass das Entoderm seinen Ursprung dem Parablast resp. den Dotterkernen verdankt. Diesen verschiedenen Ansichten gegenüber will ich jetzt die Stellung annehmen.

---

[1]) Vgl. die Litteratur über diesen Gegenstand in der Arbeit von Henneguy: Recherches sur le developpement des poissons osseux (Journal de l'Anat. et de la Physiol. 1888) und in der Monographie von Wilson: The Embryology of the Sea Bass (Bull. of the United States Fish commission vol. IX. Washington. 1891).

[2]) Goette. Der Keim des Forelleneies (Archiv f. mikr. Anat. 9 Bd. 1873).

[3]) Oellacher. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Knochenfische (Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. 22 und 23).

Ich glaube, dass es kein prinzipieller Unterschied zwischen den zwei Vorgängen (Einstülpung und Spaltung) existirt, welche zur Bildung des Umschlagsrandes führen; da nach meinen Befunden die sogenannte Einstülpung hier zu der Bildung des Darmes in keiner Beziehung steht und nichts anderes ist, als das Wachsthum des umgeschlagenen Blastodermrandes nach innen—ein Vorgang, der nur zur Bildung der zusammenhängenden Anlage der Chorda und des Mesoderms führt. In beiden Fällen wären also dieselben Blastodermzellen im Spiele, und es ist nebensächlich, ob die Zellen von Anfang an so gelagert sind, dass die Anlage der Chorda und des Mesoderms durch Abspaltung vom oberen Theil des Blastoderms (der Anlage des Nervensystems) entsteht oder diese Anlage durch Verschiebung der Zellen vom Umschlagsrande aus nach vorn sich bildet, gleichviel—durch Abspaltung oder durch die sogenannte Einstülpung—bildet sich die zusammenhängende Anlage der Chorda und des Mesoderms aus denselben Elementen, aus welchen auch das Nervensystem sich entwickelt—also aus den Ektodermzellen. Darauf habe ich schon in meiner vorläufigen Mittheilung [1]) hingewiesen. Damals aber habe ich auf meinen Präparaten die Einfaltung des Blastodermrandes noch nicht sehen können. Seitdem ist es mir gelungen, auf den Schnitten durch entsprechende Stadien von Gobius das Wachsthum des umgeschlagenen Blastodermrandes zu sehen. Ich konnte bis jetzt nur nicht die ersten Stadien der Einfaltung des Blastodermrandes zu Gesicht bekommen, wie sie auf den Abbildungen von Goette, Henneguy und Wilson dargestellt sind. Indessen stellen diese Stadien ein grosses Interesse dar, da sie an die Verhältnisse erinnern, welche wir bei den Amphibien beobachtet haben.

Ich kann zum Beispiel hinweisen, dass fig. 89 von Henneguy und fig. 41 und 43 von Wilson das Umbiegen und Hineinwachsen der Ektodermzellen eben so darstellen, wie es auf meiner fig. 22 beim Axolotl dargestellt ist. Hier, wie dort wachsen die Ektodermzellen vom dorsalen Umschlagsrande aus nach innen hinein, zwischen den äusseren Ektodermzellen und dem Dotter (resp. den Dotterzellen bei den Amphibien) sich einkeilend. Diese Anlage, die ich auch hier dorsale Platte nenne, stellt eine ununterbrochene Zellenplatte dar, in welcher sich der mittlere Theil (die Chorda) von den seitlichen Theilen (Mesodermplatten) später differenzirt. Erst nach dieser Differenzirung kann man eine paarige Mesodermanlage unterscheiden. Wir finden also auch bei den Knochenfischen ursprünglich eine einheitliche Anlage der Chorda und des Mesoderms [1]).

---

[1]) Lwoff. Ueber die Keimblätterbildung bei den Wirbelthieren (Biolog. Centralbl. 1893, № 2).

Auf der fig. 38, die den Sagittalschnitt [2]) darstellt, welcher der Medianebene sehr nahe liegt, ist die dorsale Platte (*dp*) in ihrer ganzen Länge zu sehen und nahezu ganz entwickelt. Am hinteren, resp. dorsalen Rande verschmilzt sie mit den übrigen Ektodermzellen; die zahlreichen Mitosen an dieser Stelle beweisen, dass hier eine Wachsthumszone ist. Da, wo eine Grenze zwischen der dorsalen Platte und der darüber liegenden Nervensystemanlage beginnt, ist die Platte mehrere Zellenlagen dick; weiter aber lassen sich in derselben nur zwei Zelllagen beobachten; nur an ihrem vorderen Ende verdünnt sie sich bis zu einer Zellenlage. Wie man aus der Abbildung ersieht, ist die dorsale Platte in ihrer ganzen Länge von der darüber liegenden Nervensystemanlage, wie von der darunter liegenden Zellenreihe deutlich abgegrenzt, und das vordere Ende derselben endet sich ganz frei. (Auf der fig. 38 ist dieses Ende mit x bezeichnet). Ob die dorsale Platte immer durch Einfaltung, oder manchmal durch Spaltung der Blastodermzellen sich differenzirt, kann ich freilich nicht entscheiden.

Von den Forschern aber, welche die Umstülpung des Blastodermrandes bei den Knochenfischen beschreiben, weiche ich darin ab, dass ich in dieser Umstülpung keineswegs die Gastrulation und die Bildung des Entoderms sehe. Nach meinen Befunden bildet sich aus dieser Anlage, die ihre Entstehung der Umstülpung des dorsalen Blastodermrandes verdankt, nur die Chorda und ein Theil des Mesoderms. Die Zellen dieser Anlage sind direkte Abkömmlinge der Ektodermzellen, von denen sie sich in nichts unterscheiden. Darum halte ich die dorsale Platte für eine ektoblastogene Anlage. An der Bildung des Darmes nimmt diese Anlage keinen Antheil, denn der Darm wird hier auf Kosten der Dotterkerne gebildet, wie es gleich gezeigt werden soll.

---

[1]) Dass die Chorda und das Mesoderm ursprünglich eine zusammenhängende Anlage bilden und nur später sich von einander abgrenzen, kann man auch auf den Abbildungen von Henneguy und von Wilson sehen.

[2]) Der Schnitt ist einem späteren Stadium von Gobius entnommen.

Ich habe schon erwähnt, dass die Dotterkerne sich auf der Oberfläche des Dotters verbreiten. Das kann man auf der fig. 38 (Sagittalschnitt von Gobiusembryo) und auf der fig. 37 (Querschnitt) sehen. Im Dotter lassen sich viele Vacuolen bemerken, und die Dotterkerne (*d. k.*) liegen der Fläche des Dotters dicht an. An der unteren Fläche des Eies liegen die Kerne in der Dottersubstanz und sind von den Vacuolen umgeben. An der oberen Fläche aber, wo der Dotter der Embryonalanlage anliegt, kann man sehen, dass die Kerne in der körnigen, plasmatischen Substanz sich befinden. Diese continuirliche plasmatische Schicht mit den Kernen unterhalb der Embryonalanlage ist nichts anderes, als die intermediäre Schicht der Autoren. Viele Forscher glauben, dass diese Schicht sich morphologisch an der Bildung der embryonalen Zellen nicht betheiligt und dass ihre Funktion bloss eine ernährende ist. Ich muss aber mit den anderen Forschern übereinstimmen, die im Gegentheil behaupten, dass die intermediäre Schicht den Zellen Ursprung giebt, welche das Entoderm, resp. den Darm bilden.

Die continuirliche plasmatische Schicht liegt der Embryonalanlage sehr dicht an. Auf der fig. 38 sieht man zwischen der intermediären Schicht und dem Dotter eine Spalte. Diese Spalte ist vielleicht eine Folge der Fixirung oder irgend welches anderes Eingriffs und kommt nicht immer vor (auf Querschnitt fig. 37 ist keine Spalte an dieser Stelle zu sehen). Es ist aber von Interesse der Umstand, dass die Verbindung zwischen der intermediären Schicht und dem Dotter gebrochen ist, der Zusammenhang aber derselben mit der Embryonalanlage bleibt nach wie vor bestehen: daraus kann man schliessen, dass der Zusammenhang dieser Schicht mit der Embryonalanlage ein innigerer ist, als mit dem Dotter. Da früher das Blastoderm von dem Dotter getrennt war, so könnte man die Frage aufstellen: worauf beruht in diesem Stadium der Zusammenhang der Embryonalanlage mit der intermediären Schicht, welche nichts anderes, als die oberflächliche Schicht des Dotters ist? Diese Frage ist nicht schwer zu beantworten. Auf den Schnitten (vgl. fig. 37 und 38) kann man zwischen der dorsalen Platte, resp. der Anlage der Chorda und des Mesoderms einerseits und der intermediären Schicht andererseits eine Zellenlage sehen, welche bald mehr, bald weniger deutlich auftritt. Diese Zellenlage, welche nichts anderes als das Entoderm und in ihrem mittleren Theil die Darmanlage darstellt, ist so innig mit der intermediären Schicht verbunden und stellenweise geht so allmälich in dieselbe über, dass ihre genetische Beziehung keinem Zweifel unterliegen kann. So zum Beispiel auf der fig. 37 kann man sehen, dass unterhalb der Chorda bloss eine plasmatische intermediäre Schicht sich befindet; die Entodermzellen sind hier noch nicht gebildet. Beiderseits aber, unterhalb der Seitenplatten des Mesoderms, ist eine deutliche Zellenlage des Entoderms zu sehen, welche weiter wieder ohne scharfe Grenze in die intermediäre Schicht übergeht: ihre genetische Beziehung ist unverkennbar. Aus diesen und ähnlichen Präparaten, welche sowohl den früheren, wie den späteren Stadien entsprechen, glaube ich schliessen zu können, dass das Entoderm der die Dotterkerne enthaltenden intermediären Schicht seinen Ursprung verdankt.

Auf den Schnitten dieses Stadiums kann man auch sehen, dass die Zellen der aus der intermediären Schicht entstandenen Entodermlamelle an der Bildung der Mesodermzellen Antheil nehmen. In diesen Zellen kann man nämlich Mitosen mit solcher Theilungsebene sehen, welche schliessen lässt, dass die Zellen sich vom der Entodermlamelle abschnüren und dem Mesoderm anschliessen. Auf der fig. 37 sieht man in der Entodermlamelle links zwei Mitosen: die eine im Stadium der aequatorialen Platte, die andere im Stadium von Diaster. An dieser Stelle ist die Grenze zwischen der Entodermlamelle und der Mesodermplatte wie verschwommen. Eine Hälfte der Diasterfigur befindet sich schon im Mesoderm, die andere ist im Entoderm geblieben. Aus der Richtung der aequatorialen Platte ist wohl erlaubt zu schliessen, dass auch die andere Entodermzelle bereit ist, sich in derselben Richtung zu theilen und eine Zelle dem Mesoderm abzugeben. Aus diesen und ähnlichen Bildern, welche ich auf meinen Präparaten gesehen habe, glaube ich schliessen zu können, dass an der Bildung des Mesoderms ausser den ektodermalen Zellen, welche mit der dorsalen Platte vom dorsalen Umschlagsrande aus hineinwachsen, auch die aus dem Dotter entstandenen Entodermzellen sich betheiligen. Es lässt sich also bei den Knochenfischen, eben so wie bei den Amphibien, das Mesoderm des ektodermalen und entodermalen Ursprungs unterscheiden: das erstere entsteht aus den Blastodermzellen, das letztere aus den Dotterelementen.

Der verschiedene Ursprung der Mesodermzellen lässt sich nicht nur hier, im axialen Mesoderm, sondern auch an anderen Stellen wahrnehmen, wo sich das periphere Mesoderm bildet. Das kann man auf den Schnitten sehr deutlich sehen. Auf der fig. 37 sehen wir die solide Nervensystemanlage, unterhalb die abgegrenzte Chorda und die Mesodermplatten. Die letzteren wachsen sowohl rechts, wie links nach unten; besonders deutlich kann das rechts sehen, wo in der vorletzten Zelle eine Mitose zu bemerken ist. Die Blastoderm- resp. Ektodermzellen haben schon den ganzen Dotter umwachsen. Oberhalb des Embryo und etwas weiter nach unten unterscheiden sich die oberflächlichen Zellen nach ihrer abgeplatteten Form und der dunkleren Färbung von den übrigen Ektodermzellen. Der Dotter mit der intermediären Schicht liegt der Embryonalanlage dicht an und hängt mit derselben innig zusammen. An der übrigen Fläche des Eies kann man zwischen dem Dotter und der Ektodermzellenlage, von welcher der Dotter umwachsen ist, einen freien Raum sehen, worin sporadisch Zellen vorkommen. Diese Zellen, welche manchmal in dem Raume frei liegen, manchmal dem Dotter oder der Ektodermzellenlage anliegen, kann man nach ihrem Charakter als Mesenchymzellen bezeichnen.

Es fragt sich: von woher stammen diese Zellen? Ich glaube, es liegen die Gründe vor, anzunehmen, dass diese Zellen gemischten Ursprungs sind: ein Theil derselben (und zwar der grössere) entsteht aus den Dotterelementen, ist also entodermalen Ursprungs, ein anderer Theil stammt von den Ektodermzellen. Auf dem Querschnitt (fig. 37) sieht man, dass an der Fläche des Dotters eigenthümliche Dotterkerne liegen. Es sind abgerundete Körper, welche bald ovale, bald mehr oder weniger unregelmässige Form haben und viele Chromatinkörner enthalten. Diese Kerne sind gewöhnlich grösser, als die Kerne der embryonalen Zellen. Mitosen in ihnen kommen gewöhnlich nicht vor. Manchmal kann man sehen, dass ein solcher grosser Kern mit dem Plasmahof umgeben, ausser dem Dotter liegt. Vgl. fig. 37, wo eine Zelle mit dem grossen Kern rechts und unten in einer Vertiefung der Ektodermzellenlage sich befindet. Da der Kern dieser Zelle sich nach seiner Structur und Grösse von den typischen Dotterkernen nicht unterscheiden lässt, so kann der Ursprung dieser Zelle aus dem Dotter keinem Zweifel unterliegen. Gewöhnlich aber sind die in dem Raume zwischen dem Dotter und Ektoderm befindlichen Zellen sternförmig, spindelförmig oder einfach abgerundet, und ihre Kerne sind gewöhnlich nicht grösser, als die der übrigen embryonalen Zellen. Es gelingt manchmal auf den Schnitten die Abschnürung einer solchen abgerundeten Zelle vom Dotter zu treffen, so dass es keinem Zweifel unterliegen kann, dass auch diese Zellen zum Theil aus dem Dotter entstehen.

Die Vertreter der Ansicht, dass die Dotterkerne an der Bildung der embryonalen Zellen keinen Antheil nehmen, stützen sich hauptsächlich darauf, dass in den Dotterkernen keine Mitosen sich beobachten lassen. Ich habe aber gefunden, dass die Zellen hier im Dotter entstehen, indem ein grosser Dotterkern in mehrere kleinere zerfällt, deren jeder zum Kerne einer sich vom Dotter abschnürenden Zelle wird.

Dieselben Verhältnisse kann man auch auf den Sagittalschnitten sehen (fig. 38). Auch hier bemerkt man zwischen dem Dotter und der ihn umhüllenden Ektodermzellenlage Mesenchymzellen, in denen hie und da Mitosen zu sehen sind. Man sieht auch, dass unterhalb der Stelle, wo die Nervensystemanlage und die dorsale Platte am hinteren Rande (fig. 38, *p*) verschmelzen, eine Spalte vorhanden ist, welche die oberflächliche Ektodermzellenlage von der dem Dotter anliegenden Zellenlage trennt. Die letztere ist die unmittelbare Fortsetzung der Entodermlamelle, welche in ihrer ganzen Länge der intermediären Schicht anliegt. Hier aber neben der erwähnten Spalte kann man sehen, dass die Zellen manchmal sich loslösen und zu freien Mesenchymzellen werden. Am vorderen Theil des Embryo (fig. 38, *a*) zwischen dem mehrschichtigen Ektoderm und dem Dotter ist eine Zellengruppe (*y*) zu sehen, welche in der Mitte zweischichtig ist, zu beiden Enden aber einschichtig wird und endlich in vereinzelnte Zellen übergeht. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, liegt diese Zellengruppe dicht dem Dotter an; was aber ihr Verhältniss zum Ektoderm bettrifft, so sind sie hier von einander deutlich getrennt. Wenn ich dieses Bild mit den früheren Stadien vergleiche, so glaube ich annehmen zu können, dass in dieser Zellengruppe das ventrale Mesoderm zu erblicken ist, welches ich in meiner vorläufigen Mittheilung erwähnt habe und auch Wilson in seiner ausgezeichneten embryologischen Monographie bei Serranus atrarius nachgewiesen hat. Wilson hat nämlich gezeigt, dass bei Serranus der ventrale resp. vordere Umwachsungsrand umgeschlagen erscheint. Das kann ich für Gobius bestätigen. In einem Punkte weichen aber die Verhältnisse bei Serranus von denen bei Gobius ab. Bei Serranus nämlich kommt der ventrale Umschlagsrand bis zum dorsalen Umschlagsrande und verschmilzt endlich mit demselben. Bei Gobius, soviel ich nach meinen Präparaten urtheilen kann, kommt es nie zu einer solchen Verschmelzung; der ventrale Umschlagsrand bleibt unterhalb des Kopftheiles des Embryo und die Umwachsung geht weiter einfach ohne Umschlagsrand vor sich. Andererseits muss ich hinzufügen, dass an der Bildung des ventralen Mesoderms von Gobius, das dem ventralen Mesoderm der Amphibien homolog ist, nicht nur die Zellen des ventralen Umschlagsrandes des Blastoderms, sondern auch die Dotterelemente Antheil nehmen, wodurch die Aehnlichkeit zwischen den Knochenfischen und den Amphibien noch gesteigert wird. Der Umschlag der Ektodermzellen an dem vorderen resp. ventralen Umwachsungsrande bei den Knochenfischen ist kleiner, als bei den Amphibien (vgl. fig. 23 und 24), aber etwas bedeutender, als bei den Selachiern, wo der Umschlag des vorderen Umwachsungsrandes, wie im folgenden Abschnitt gezeigt werden soll, sehr unbedeutend ist und kaum eine Rolle an der Bildung des Mesoderms spielt (vgl. fig. 44). Diese Vergleichung ist insofern von Interesse, als sie zeigt, wie sich die Verhältnisse der Keimblätterbildung bei den verschiedenen Thieren in Abhängigkeit von der Quantität des Nahrungsdottermaterials abändern können.

Aus allen diesen Befunden glaube ich schliessen zu können, dass sowohl das axiale, wie das periphere Mesoderm gemischten Ursprungs ist und sowohl von den hineinwachsenden Ektodermzellen, wie von den Entoderm- resp. Dotterelementen stammt.

Jetzt will ich zur Bildung des Darmes übergehen. Auf dem Querschnitt von Gobius (fig. 37) haben wir schon gesehen, dass die Entodermlamelle, aus welcher sich später der Darm bildet, unterhalb der Mesodermplatten schon fertig ist, unterhalb der Chorda aber sieht man noch keine Zellgrenzen, sondern bloss eine plasmatische Schicht mit den Kernen. Auf einem etwas späteren Stadium sieht man schon eine ununterbrochene Entodermzellenreihe. Es liegt die Wahrscheinlichkeit nahe, dass der mittlere Theil der Zellenreihe sich aus der plasmatischen Schicht gebildet hat. Bei Labrax habe ich gesehen, dass das Entoderm als eine ununterbrochene Zellenlamelle auftritt, wie dies Henneguy bei der Forelle beschrieben hat. Hingegen glaubt Wilson, dass bei Serranus der mittlere Theil der Darmanlage sich so bildet, dass die seitlichen Theile der Entodermlamelle gegen einander wachsen und unter der Chorda verschmelzen. Dasselbe haben Agassiz und Whitman bei Ctenolabrus beobachtet. Aber der Process soll sehr rasch vor sich gehen, denn Wilson konnte nicht solche Bilder bekommen, welche ganz überzeugend wären. Es ist möglich, dass dieser Process bei den verschiedenen Knochenfischen nicht ähnlich vor sich geht. Wir haben schon unter den Amphibien in dieser Hinsicht einen Unterschied zwischen den Urodelen und Anuren gesehen.

Nachdem sich die ununterbrochene Entodermlamelle auf dem Dotter gebildet hat, beginnt sie sich längs der Medianebene vom Dotter abzuheben und wird zum Darmrohr. Man würde doch sich irren' wollte man den Process so vorstellen, dass die Lamelle einfach sich zum Rohre faltet und ganz in die Bildung des Darmes aufgeht, wie es einige Forscher schildern. Ich habe vielmehr gefunden, dass nur der mittlere (etwa längs der Medianebene liegene) Theil der Entodermlamelle in die Bildung des Darmes aufgeht und dass die weitere Bildung des Darmes resp. Faltung zum Rohre unter Betheiligung der Dotterelemente vor sich geht.

Fig. 39, 40 und 41 stellen die aufeinanderfolgenden Stadien der Bildung des Darmes bei Labrax dar. Auf der fig. 39 bildet das Nervensystem die solide Anlage, worin zahlreiche Mitosen zu sehen sind. Die Chorda ist ganz abgegrenzt, die Kerne darin sind an der Peripherie gelegen. Das Mesoderm bildet zwei abgegrenzte Anlagen beiderseits der Chorda. Die Entodermlamelle, aus welcher sich der Darm bildet, ist unterhalb der Chorda etwas vom Dotter abgehoben; ihre seitlichen Theile aber liegen nach wie vor dicht dem Dotter an. In den Zwischenräumen zwischen dem Ektoderm, den Mesodermplatten und der Entodermlamelle lassen sich Zellen sehen, welche den Charakter der Mesenchymzellen haben. Einige dieser Zellen enthalten Pigment und stellen unregelmässige, verzweigte Körper, welche, wie die Beobachtung lebender Eier lehrt, amöboide Bewegungen ausführen können; andere haben noch einen indifferenten Charakter. In der Ektodermzellenlage, sowie in der Entodermlamelle lassen sich Mitosen mit einer solchen Theilungsebene sehen, welche dafür spricht, dass von denselben sich Zellen abschnüren, die in die erwähnten Zwischenräume übergehen.

Auf der folgenden Abbildung (fig. 40) sind die Verhältnisse des Nervensystems, der Chorda und der Mesodermplatten dieselben geblieben. Die seitlichen Theile der Entodermlamelle sind auch unverändert geblieben und liegen dem Dotter an. In dem mittleren Theil derselben aber—in der Darmanlage—sind folgende Veränderungen aufgetreten. Erstens ist dieser Theil noch mehr vom Dotter abgehoben, zweitens sind die Zellen der Darmanlage viel höher geworden, endlich die Zahl der Zellen, welche die Falte der Darmanlage hier bilden, hat bedeutend zugenommen. Diese Zunahme ist zum Theil auf die Vermehrung der schon vorhandenen Zellen zu beziehen, da in den Zellen der Darmanlage Mitosen sich bemerken lassen (vgl. fig. 39), zum Theil auf die Bildung neuer Zellen aus den Dotterelementen. Die Betheiligung der seitlichen Entodermzellen daran kann man hier so gut wie ganz ausschliessen; denn schon auf diesem Stadium kann man sehen, dass die

Darmanlage sich von den seitlichen Theilen der Entodermlamelle zu trennen beginnt. So zum Beispiel auf der fig. 40 geht die Darmanlage rechts noch in die Entodermlamelle über, links sind sie schon von einander getrennt. Auf den anderen Schnitten derselben Serie kann man sehen, dass die Trennung der Darmanlage vom seitlichen Entoderm sowohl rechts, wie links zu Stande gekommen ist, so dass die weitere Bildung der Darmwand ohne Betheiligung der Zellen des seitlichen Entoderms vor sich gehen muss. Auf der fig. 40 kann man ausser den in den Zwischenräumen befindlichen Mesenchymzellen zwei Zellen sehen, die zwischen der Chorda und der Darmanlage liegen; an den anderen Schnitten sieht man an dieser Stelle bald eine, bald zwei bis drei Zellen. Ich glaube mit den anderen Forschern, dass diese Zellen von der Darmanlage stammen. Aus diesen Zellen entsteht der Subchordalstrang (hypochorda) und die Aorte.

Auf der fig. 41 sehen wir endlich, dass die Darmanlage sich zum Rohre geschlossen hat. Der Darmcanal liegt dem Dotter an und ist beiderseits vom seitlichen Entoderm getrennt. Die Zellen der unteren dem Dotter anliegenden Darmwand sind viel niedriger, als die der oberen Wand. In den späteren Stadien werden auch sie cylindrisch. Wilson glaubt, dass bei Serranus die seitlichen Entodermzellen sich gegen die Darmanlage allmählich verschieben und an der Bildung der Darmwand betheiligen. Er giebt an, dass die seitlichen Entodermzellen mit der Bildung des Darmes verschwinden, indem sie in die Bildung desselben aufgehen. Aus dem obigen ist ersichtlich, dass bei Labrax das seitliche Entoderm nicht verschwindet und keinen Antheil an der Bildung des Darmes nimmt. Aber Wilson fügt hinzu, dass auch bei Serranus der Darm manchmal geschlossen ist, ehe die seitlichen Entodermzellen verschwunden sind. Was aus diesen übriggebliebenen Zellen wird, weiss Wilson nicht anzugeben. Da die seitlichen Entodermzellen bei Labrax nicht verschwinden, sondern immer einige Zeit nach der Bildung des Darmes bleiben, so bin ich in der Lage, über das weitere Schicksal derselben näheres zu berichten. In diesen Zellen konnte ich immer Mitosen sehen, welche die Vermuthung nahe legen, dass aus ihnen die Mesenchymzellen entstehen. Diese Mitosen kann man im seitlichen Entoderm auch nach der Trennung desselben von der Darmanlage sehen. Später aber lösen sich die Zellen der Entodermlamelle von einander los und verwandeln selbst in die freien Mesenchymzellen. An der Bildung der Darmanlage nimmt das seitliche Entoderm, wie gesagt, keinen Antheil.

Meine Untersuchungen über die Bildung des Entoderms bei den Knochenfischen, wenngleich sie mit der herrschenden Ansicht im Widerspruch stehen, stimmen doch mit den Angaben von Kupffer, Hoffmann, Brook und anderer Forscher überein, welche das Entoderm aus den Dotterelementen entstehen lassen. Was die Entstehung des Mesoderms betrifft, so scheinen meine Ergebnisse mit denen von E. Van Beneden übereinzustimmen, denn dieser Forscher hat auch gefunden, dass das Mesoderm bei den Knochenfischen gemischten Ursprungs ist und ihre Entstehung sowohl dem Ektoderm, wie dem Entoderm verdankt.

Ich möchte noch einer weiteren Betheiligung der Dotterkerne an der Bildung der embryonalen Gewebe Erwähnung thun. Meine Präparate von Gobius machen es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Dotterkerne an der Bildung der Leberzellen Antheil nehmen. Da dieser Vorgang in den späteren Stadien sich beobachten lässt, auf welche ich bis jetzt keine besondere Aufmerksamkeit gelenkt habe, so würde ich dieses Umstandes hier keine Erwähnung thun, wenn ich nicht in der Monographie von Wilson die Schilderung desselben Vorganges gefunden hätte.

Wilson giebt nämlich an, dass das Wachsthum der Leber mit der Verschwindung des Dotters und der Periblastkerne Hand in Hand geht. Die plasmatische Schicht des Periblastes und die Dotterkerne, welche in den früheren Stadien hauptsächlich an der Peripherie des Dotters gelegen waren, sind jetzt im ganzen Dotter verbreitet. Er hebt weiter hervor, dass es keine Grenze zwischen der Leber und dem Dotter existirt, dass der Unterschied zwischen den Kernen der Leberzellen und den Dotterkernen ganz unbedeutend ist und dass die Contouren der dem Dotter anliegenden Leberzellen nicht zu unterscheiden sind. Auf den schönen Abbildungen, welche diese Verhältnisse illustriren, kann man sehen, dass die Grenzzellen an der einen Seite, wo sie sich den übrigen Leberzellen anschliessen, deutliche Contouren haben, an der anderen Seite aber ohne jede Grenze unmerklich in die Dottersubstanz übergehen, so dass diese nicht ganz umgrenzten Zellen mit ebensolchem Recht der Leber, wie dem Dotter zugerechnet werden können. Da diesen Grenzzellen immer zahlreiche Dotterkerne anliegen, deren Zahl mit dem Wachsthum der Leber abnimmt, so könnte man aus alledem mit vollem Rechte schliessen, dass die Dotterkerne einen direkten Antheil an dem Wachsthum der Leber nehmen, indem sie zu den Kernen der Leberzellen werden. Wilson aber will nicht die morphologische Rolle der Dotterkerne zulassen und glaubt, dass der Dotter, sowie seine Kerne von den Leberzellen einfach absorbirt werden und nur sich physiologisch an der Bildung derselben betheiligen. Indessen ist seine Schilderung und die Abbildungen so deutlich, dass die morphologische Rolle und die direkte Betheiligung der Dotterkerne an diesem Vorgange keinem Zweifel unterliegen kann. (vgl. Wilson l. c. pag. 234 und fig. 144 und 145).

Zum Schlusse will ich das Hauptergebniss meiner Untersuchungen über die Knochenfische hervorheben. Das Entoderm wird nicht durch Einstülpung resp. Einfaltung, sondern durch partielle Delamination auf der Fläche des Dotters aus den Dotterkernen gebildet. Durch Einfaltung des Blastodermrandes und durch das Wachsthum desselben vom hinteren Rande nach vorn wird bloss die Anlage der Chorda und des Mesoderms gebildet. Das Hineinwachsen der Anlage der Chorda und des Mesoderms und die Bildung des Entoderms aus dem Dotter sind also auch bei Knochenfischen zwei verschiedene Processe, die sich von einander deutlich unterscheiden lassen.

SELACHIER.

Meine Untersuchungen über die Keimblätterbildung bei den Selachiern habe ich hauptsächlich an Keimscheiben von Pristiurus angestellt. Die früheren Stadien wurden auch an Torpedo nachuntersucht.

Die früheren Entwickelungsstadien der Selachier, wo die Differenzirung der Keimblätter erfolgt, bieten mehrere Streitfragen, welche bis jetzt zu ganz widersprechenden Deutungen die Veranlassung geben. Hierher gehört vor allem die Bildung des Entoderms resp. des Darmes und die Betheiligung daran der Dotterkerne. Während einige Forscher (Rabl [1]), Kastschenko [2]) und A.) das Entoderm durch Invagination entstehen lassen, behaupten andere (Balfour [3]), Rückert [4])), dass eine echte

---

[1]) Rabl. Theorie des Mesoderms. (Morphol. Jahrbuch. Bd. 15).

[2]) Kastschenko. Zur Entwickelungsgeschichte der Selachier (Anatomischer Anzeiger. 1888).

[3]) Balfour. A monograph of the development of Elasmobranch Fishes. 1878. Vgl. auch die spätere Darstellung im Handbuch der vergleichenden Embryologie. Bd. 2.

[4]) Rückert. Zur Keimblattbildung bei Selachiern. München. 1885.

Invagination bei den Selachiern nicht vorkommt und dass das Entoderm dadurch zu Stande kommt, dass die von den Dotterkernen gebildeten Zellen sich zu einer geschlossenen Lage aufreihen. Nicht weniger bedeutend ist die Meinungsdifferenz über die Bedeutung der Dotterkerne. Während einige Forscher (Balfour, A. Schultz [1]), Rückert, Swaen [2])) eine lebhafte Betheiligung der Dotterkerne an der Keimblattbildung annehmen, wollen andere (H. und F. Ziegler [3]) diesen Kernen vom Zeitpunkt des Beginns der Gastrulation an keinerlei morphologische Betheiligung am Aufbau des Embryo zuschreiben.

Im Folgenden will ich einige Angaben meiner Vorgänger folgen lassen, welche für die Schilderung und Begründung meiner Auffassung von Belang sind.

Der berühmte englische Embryologe Balfour, der die Entwickelung der Selachier zuerst untersucht hat, giebt an, dass während der Furchung aus den Dotterkernen neue Zellen entstehen, welche sich den aus der eigentlichen Furchung hervorgehenden anschliessen. „Selbst nach der Furchung findet man noch zahlreiche Kerne in der körnigen Masse unter dem Blastoderm und rings um diese bilden sich fortwährend neue Zellen, welche in das Blastoderm eintreten und insbesondere bestimmt sind, das Hypoblast zu liefern". „Nach Abschluss der Furchung stellt das Blastoderm eine ungefähr linsenförmige Scheibe dar, welche an dem einen Ende dicker ist, als am anderen, und zwar bildet sich am dickeren Ende der Embryo. Es ist in zwei Schichten zerfallen, in eine obere, das Epiblast, das aus einer einzigen Reihe cylinderförmiger Zellen besteht, und eine untere, das ursprüngliche Hypoblast, aus den übrigbleibenden Zellen des Blastoderms bestehend und eine mehrere Lagen mächtige Masse bildend". Diese Zellen bezeichnet Balfour als die Zellen der unteren Schicht, „um sie von dem eigentlichen Hypoblast zu unterscheiden, das eines ihrer Produkte darstellt". „Im nächsten Stadium schlägt sich das Epiblast am embryonalen Ende des Blastoderms, wo es unmittelbar in die Zellen der unteren Schicht übergeht, in einem kurzen Bogen nach unten ein und zu gleicher Zeit nehmen einige der Zellen der unteren Schicht am embryonalen Ende eine Cylinderform an und bilden so das wahre Hypoblast". Der Process wird geradezu als Pseudoinvagination bezeichnet [1]).

---

[1]) A. Schultz. Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Knorpelfische. (Archiv für mikr. An. Bd. 13).

[2]) Swaen. Etudes sur le développement de la torpille. (Torpedo ocellata). (Archives de Biologie. Tome VII).

[3]) H. und F. Ziegler. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte von Torpedo. (Archiv für mikr. An. Bd. 39).

Bei den ausführlichen Angaben von Rückert, welche in dieser Frage sowohl die früheren, wie die neueren Beobachtungen anderer Forscher weit überholen, und mit welchen meine eigenen Untersuchungen in vielen Punkten übereinstimmen, muss ich etwas eingehender verweilen.

Als Blastulastadium schildert Rückert ein Stadium dar, wo zwischen der compakten Zellenmasse (Morula) und dem unterliegenden Dotter die Keimhöhle auftritt (Vgl. fig. 3 von Rückert, l. c. pag. 26). Rückert hebt hervor, dass, soweit die Höhle reicht, der Dotter sich gegen den Keim in scharfer Linie abgrenzt und ihm zu dieser Zeit keine Furchungszellen mehr liefert, so dass mit Ausnahme der Randpartie jeder Zusammenhang zwischen dem Keim und den Merocyten aufgehoben ist. Rückert glaubt, dass die Zellen der Morula ausschliesslich zur Ektoblastbildung verwandt werden. Er bezeichnet die Zellmasse des gefurchten Keims als Ektoblastanlage, die Merocytenschicht nebst dem Dotter als Entoblastanlage. Diese Ansicht hebe ich um so mehr hervor, als sie mit meiner Auffassung übereinstimmt, welche ich bei der Untersuchung der entsprechenden Stadien sowohl bei den Selachiern, wie bei den Knochenfischen gewonnen habe.

In den folgenden Stadien breitet sich der Keim aus. Die oberste Lage des Keimes besteht aus einer einfachen Reihe cubischer oder niedrig cylindrischer Zellen, zwischen die sich von unten neue, noch nicht differenzirte Rundzellen eindrängen.

In fig. 5 von Rückert (l. c. pag. 27) hat sich auch der nach vorn gelegene Rest der Furchungskugeln in ein geschlossenes Blatt verwandelt. Der in diesem Stadium durchgehend mehrschichtige Ektoblast hat sich somit im Bereich des gesammten Keimes differenzirt. Er ist aus den Zellen der Morula hervorgegangen (l. c. pag. 25—28).

Was die demnächst folgende Bildung des unteren Keimblattes betrifft, so giebt Rückert an, dass „das untere Keimblatt dadurch zu Stande kommt, dass zahlreiche von den Merocyten aus gebildete Zellen sich vom Dotter ablösen und in den Binnenraum der Keimhöhle gelangen. Dieser Process verläuft aber in zweifacher

---

[1]) Balfour. Handbuch der vergleichenden Embryologie. 2 Bd. pag. 38—40.

Richtung ungleichmässig an den einzelnen Abschnitten des Keimes. Erstens bleibt die ursprüngliche Lagerungsstätte der Merocyten der Rand, zunächst ihre hauptsächlichste Vermehrungsstätte und wird so zum eigentlichen Heerd der Neubildung von Zellen“ (pag. 29). Die Wucherung der Zellen und Entoblastzellenbildung soll auf solche Weise allmählich gegen die Mitte des Keimes vordringen. „Der zweite Punkt betrifft das verschiedene Verhalten des Randes selbst. Es erfährt nämlich der Hinterrand in Bezug auf die Zellbildung eine auffallende Bevorzugung. Von hier aus erstreckt sich ein axialer Streifen von Merocyten an der Oberfläche des Dotters nach vorn und dem entsprechend im Inneren der Keimhöhle eine axiale Zellenansammlung (Axenstrang), die nach vorn zu sich verdünnt“ (vgl. fig. 6 von Rückert pag. 30).

„Eine weitere Etappe in der Herstellung des Entoblast besteht in der Aufreihung der anfänglich locker gefügten Zellen zu einer geschlossenen Lage, in der Bildung eines Keimblattes im wörtlichen Sinne“... „Diese Entoblastschicht stellt eine direkte Fortsetzung des Ektoblast dar, indem sie durch Umschlag in seinen Rand übergeht“ (pag. 30).

„Der letzte und wichtigste Akt in der Bildung des unteren Keimblattes besteht darin, dass die von den Rändern aus aufgereihte Entoblastschicht, welche bisher am Boden der Blastulahöhle mit dem unterliegenden Dotter in Contakt stand, sich von diesem ablöst und abhebt und dadurch zwischen sich und dem letzteren einen Hohlraum entstehen lässt, welcher die Urdarmhöhle darstellt. Durch diese Ablösung des Umschlagsrandes kommt morphologisch derselbe Effekt zu Stande, wie durch eine direkte Einstülpung“ (pag. 31—32). Rückert bezeichnet den Process, ebenso wie Balfour, als eine Pseudoinvagination.

Im Vergleich mit dieser umständlichen Darstellung von Rückert sind die Angaben der späteren Forscher sehr dürftig.

Kastschenko giebt an, dass die Bildung des Entoblasts infolge der Invagination der äusseren Oberfläche der Keimscheibe erfolgt, nicht durch die Auswanderung und Anhäufung der Dotterkerne, wie es Schultz und Rückert behaupten (l. c. pag. 450).

Auch Rabl glaubt sich an seinen Präparaten von einer echten Invagination überzeugt zu haben. Ueber die Bedeutung der Dotterkerne spricht sich Rabl nicht aus (l. c. pag. 161).

Die Angaben des belgischen Forschers Swaen kommen denen von Balfour sehr nahe. Ich werde später Gelegenheit haben, seinen Angaben einige Worte zu widmen.

H. und F. Ziegler behaupten, dass bei der Bildung der Gastrulahöhle die oberflächliche epitheliale Schichte sich umgeschlagen hat und der eingestülpte Theil die obere Wand der Höhle darstellt.

Ich kann in der Schilderung meiner Befunde kurz sein, da sie mit denen von Rückert in vielen Punkten übereinstimmen. In Uebereistimmung mit diesem Forscher habe ich gefunden, dass in den späteren Furchungsstadien [1]) die Grenze zwischen dem Blastoderm und Dotter insofern verwischt wird, als um die Kerne in dem unterliegenden Dotter fortwährend neue Zellen sich bilden, die sich vom Dotter ablösen und den Blastodermzellen anschliessen. Diese von den Dotterkernen gebildeten Zellen lassen sich nicht von den übrigen Blastodermzellen merklich unterscheiden. Weiter sistirt die Neubildung von Keimzellen durch die Dotterkerne und die Ablösung derselben vom Dotter, und es ist wahrscheinlich als Folge davon zu betrachten, dass es zwischen dem Blastoderm (gefurchten Keim) und dem Dotter eine deutliche Grenze und dann eine Höhle sich bemerken lässt. In diesem Stadium nimmt das Blastoderm in Bezug auf den Dotter dieselbe Lage ein, wie bei den Knochenfischen. Der Unterschied zwischen den Knochenfischen und den Selachiern besteht darin, dass bei den letzteren das Blastoderm von dem Dotter durch eine deutliche Höhle getrennt erscheint. Die Aehnlichkeit wird noch dadurch gesteigert, dass die oberflächliche Schicht des Dotters unter dem Blastoderm eigenthümliche Kerne enthält; diese oberflächliche Schicht mit den Dotterkernen entspricht wohl der intermediären Schicht der Knochenfische. In der Deutung dieses Stadiums stimme ich auch mit Rückert überein. Die Abgrenzung des Blastoderms vom Dotter betrachte ich hier, ebenso wie bei den Knochenfischen, als die Sonderung der Anlagen der primären Keimschichten; das Blastoderm ist dabei als Ektodermanlage, der Dotter mit den Kernen als Entodermanlage aufzufassen. Die Sonderung dieser Anlagen wird, wie gesagt, von der zeitlichen Sistirung der Ablösung neuer Keimzellen vom Dotter begleitet. Darin sehe ich die Bestätigung meiner Deutung, denn später beginnt die Neubildung der

---

[1]) Meine Untersuchungen beginnen von den späteren Furchungsstadien, darum muss ich die Frage über die Herkunft der Dotterkerne offen lassen.

Zellen durch die Dotterkerne von Neuem, um diesmal dem echten Entoderm Ursprung zu geben. Auch Rückert giebt an, dass die Ablösung merocytischer Zellen mit dem Auftreten der Blastula eine Zeit lang sistirt, um später zur Herstellung des Entoblast wieder einzusetzen (l. c. pag. 31). Meine Deutung wird auch durch die weitere Entwickelung bestätigt.

Die Annahme von Balfour und von anderen Forschern, dass nur die oberflächliche aus den cylindrischen Zellen bestehende Schicht des Blastoderms als Ektoderm zu bezeichnen ist, die übrige mehrschichtige Zellmasse desselben das ursprüngliche Entoderm darstellt, ist schon darum unhaltbar, da während der Ausbreitung des Blastoderms die tieferen rundlichen Zellen sich in die oberflächliche Schicht einfügen und allmählich zu den cylindrischen Zellen werden. Nach dieser Annahme würde es sich ergeben, dass die Ektodermzellen aus dem ursprüglichen Entoderm entstehen.

Weiter beginnt das die Ektodermanlage darstellende Blastoderm sich auszubreiten. Die Blastodermzellen verschieben sich allmählich von hinten nach vorn, so dass die zwischen dem Keim und dem Dotter befindliche Blastulahöhle immer grösser wird und die Decke der Höhle sich in derselben Richtung verdünnt. Die oberflächlichen Blastodermzellen haben jetzt eine cylindrische Form angenommen, aber das Ektoderm ist noch keineswegs einschichtig weder in diesem, noch im nächsten Stadium. Im Gegentheil man kann sehen, dass der oberflächlichen Cylinderschicht immer eine oder mehrere Lagen rundlicher Zellen anliegen. Auch Rückert giebt an, dass das Ektoderm in diesem Stadium durchgehend mehrschichtig ist.

Indem die Ausbreitung des Blastoderms weiter vor sich geht, bemerkt man am hinteren Keimrande eine kleine Einkerbung, welche den beginnenden Umschlag des Hinterendes bezeichnet. Auf den Längsschnitten dieses Stadiums kann man sehen, dass der Umschlagsrand eine verdickte mehrschichtige Lippe darstellt.

Die Cylinderzellen der äusseren Oberfläche des Keimes gehen am Umschlagsrande ununterbrochen in eben solche Zellen der unteren Fläche der Lippe. Zwischen der oberen und der unteren Wand der Lippe lassen sich mehrere Schichten von rundlichen Zellen bemerken. Zugleich kann man in dem unterliegenden Dotter eine lebhafte Thätigkeit der Dotterkerne wahrnehmen. Die von denselben gebildeten neuen rundlichen Zellen schnüren sich vom Dotter ab und schliessen sich den übrigen Zellen an. Alle diese Vorgänge sind so eingehend und genau von Rückert geschildert, dass ich zu seinen Angaben nichts wesentlich neues hinzufügen kann. In einem Punkte aber gehen unsere Ansichten etwas auseinander. Rückert glaubt nämlich, dass die lockergefügten rundlichen Zellen, die sich am Umschlagsrande befinden, nicht von den Elementen der Morula abstammen, sondern Produkte der Neubildung von Zellen durch die Merocyten sind, welche zur Herstellung des Entoblast führt. Ich bin aber über diesen Gegenstand anderer Meinung. Ich glaube, dass die Mehrzahl der rundlichen Zellen, welche am Umschlagsrande liegen, die Ueberreste der Zellen der Morula, also Ektodermzellen sind. Meine Ansicht stütze ich darauf, dass vor dem Auftreten des Umschlagsrandes an dieser Stelle, wie überhaupt unterhalb der oberflächlichen Cylinderschicht rundliche Zellen sich befinden; mit dem Auftreten des Umschlagsrandes sollen diese Zellen in der gebildeten Falte sich erweisen. (Vgl. fig. 4, 5 und 6 von Rückert und auch die Abbildungen der Sagittalschnitte in der Arbeit von Swaen). Indem diese Zellen vom Umschlagsrande aus nach vorn vordringen, nehmen sie Antheil an der Umstülpung, welche Rabl, Kastschenko und A. konstatiren konnten. Auch am Umschlagsrande selbst kann man Theilungsfiguren wahrnehmen, die für den Uebergang der Zellen an der Umgiebungsstelle von der äusseren Fläche der Falte auf die innere sprechen. Man kann also von einer Umstülpung oder Einfaltung des Blastodermrandes sprechen. Diese Frage ist aber insofern eine schwierige, als, wie gesagt, den schon vorhandenen ektodermalen Zellen an dieser Stelle immer neue sich anschliessen, und diese neuen Produkte der Thätigkeit der Dotterkerne müssen als Entodermzellen bezeichnet werden. Jener axiale Streifen von rundlichen Zellen, welcher vom Umschlagsrande aus nach vorn vordringt, ist also eine zusammengesetzte Bildung: er besteht aus den Ueberresten der ektodermalen Morulazellen, welchen sich Entodermzellen angeschlossen haben. (Vgl. fig. 6 von Rückert).

Die vom Neuen hinzukommenden Entodermzellen fügen sich zwischen die schon vorhandenen Zellen ein, nehmen eine cylindrische Form an und heben sich vom Dotter ab. Indem dieser Process von hinten nach vorn fortschreitet, vergrössert sich in derselben Richtung die Trennungshöhle zwischen dem eingefalteten Keim und dem Dotter. Die obere aus den cylindrischen Zellen bestehende Wand dieser Höhle, die aus dem oben erwähnten axialen Streifen von rundlichen Zellen entstanden ist, ist also auch gemischten Ursprungs und besteht sowohl aus den Ektoderm-, wie aus den Entodermzellen. Diese Verhältnisse erinnern an die Zustände, welche, meiner Ansicht nach, sich bei den Anuren beobachten lassen, wo meiner Deutung zufolge die mittlere Partie der vom dorsalen Umschlagsrande aus hineinwachsenden ektodermalen Anlage mit der unterliegenden aus den Dotterzellen entstehenden Entodermschicht verschmolzen ist.

Ich habe also gefunden, dass an der Bildung des Umschlagsrandes und der dorsalen Wand der Höhle sowohl die Umstülpung der Blastodermzellen, wie die Differenzirung der von Dotterkernen gebildeten Zellen Antheil nimmt. Meine Befunde versöhnen zum Theil die scheinbar widersprechenden Angaben verschiedener Forscher, welche entweder den einen, oder den anderen Process erkannt haben. Meine Befunde lehren, dass diese Angaben einander nicht ausschliessen, sondern ergänzen. Mit den einen Forschern stimme ich darin überein, dass die Umbiegung und das Wachsthum der Blastodermzellen vom hinteren Umschlagsrande aus nach vorn wirklich existirt, aber ich weiche von diesen Forschern darin ab, dass nach meinen Beobachtungen dieser Process mit der Bildung des Entoblast nichts zu thun hat. Denn die Bildung des Entoderms erfolgt, wie es Rückert richtig erkannt hat, durch Differenzirung und Aufreihung der von den Merocyten gebildeten Zellen. Leider konnte ich nicht diese beiden Vorgänge in den früheren Stadien, wo die Umstülpung des Blastodermrandes beginnt, so eingehend untersuchen, wie es wünschenswerth wäre, da mir nur zwei Keimscheiben aus dieser Entwickelungsperiode zu Gebote standen, so dass ich einige Punkte aufzuklären nicht im Stande war. Dass nichtdestoweniger beide beschriebene Vorgänge sich gleichzeitig vollziehen, davon konnte ich mich sowohl an diesen zwei, wie an anderen den späteren Stadien angehörenden Keimscheiben überzeugen.

Es bleibt übrig, die Frage zu beantworten, inwieweit man berechtigt ist, die Umstülpung der Blastodermzellen als Invagination zu bezeichnen. Ich bin der Ansicht, dass eine echte Ivagination, durch welche der innere Hohlraum mit der dorsalen und ventralen Wand gebildet wird, nur bei Amphioxus vorkommt. Bei den übrigen Wirbelthieren kann man nur eine Umstülpung oder Einfaltung des hinteren Randes wahrnehmen, welche nur zur Bildung der unteren Fläche der Falte führt. Andererseits muss ich hervorheben, dass die Beobachtungen vieler Forscher und namentlich von Goette bei Petromyzon und den Amphibien lehren, dass nicht alle Zellen, welche die dorsale Wand der sogenannten Gastrulahöhle bilden, durch den Umschlagsrand übergehen. Im Gegentheil kann man noch vor dem Auftreten der Umstülpung an der Stelle, an welcher der Umschlagsrand auftritt, eine Anhäufung der Zellen wahrnehmen, die später sich nach vorn verschieben und an der Bildung der dorsalen Wand der Höhle Antheil nehmen. Darum kann man bei der Einfaltung des hinteren embryonalen Randes bei diesen Thieren sowohl von der Umstülpung, wie von der Abspaltung der Ektodermzellen sprechen. Ich werde auf dieses Thema noch im allgemeinen Theil zurückkommen. Derselbe Process lässt sich auch hier bei den Selachiern wahrnehmen. Wir sehen, dass auch hier eine Anhäufung von Ektodermzellen am Umschlagsrande sich bemerken lässt, welche sich auch an der Einfaltung der Ektodermanlage betheiligen. In diesem Sinne habe ich mich in meiner vorläufigen Mittheilung geäussert, dass bei den Selachiern nicht nur die Umbiegung der Blastodermzellen am hinteren Umschlagsrande, sondern auch die Abspaltung der Zellen zu bemerken ist. Der Umstülpungsprocess bei den Selachiern ist also dem ähnlichen Process bei den anderen Wirbelthieren gleichwertig, als Invagination aber ist dieser Process hier ebenso wenig zu bezeichnen, wie bei den übrigen Wirbelthieren.

Die beiden erwähnten Vorgänge: die Differenzirung der ektodermalen Anlage vom hinteren Umschlagsrande aus und die gleichzeitige Bildung des Entoderms aus den Dotterzellen lassen sich auch in den späteren Stadien von einander unterscheiden. Die Schwierigkeit besteht aber darin, dass die vom hinteren Rande aus nach vorn vordringende ektodermale Anlage stellenweise in so innigem Zusammenhange mit der darunter sich differenzirenden Entodermschicht steht, dass es nicht überall leicht ist, beide Anlagen auseinanderzuhalten. Das betrifft besonders die mittlere, längs der Medianebene befindliche Partie, wo wir nur eine Zellenlage finden. Ich will schon jetzt hervorheben, dass diese zwei Processe sich bei den Selachiern nicht überall so deutlich unterscheiden lassen, wie bei den anderen Wirbelthieren, aber das Studium der Präparate lässt mir keinen Zweifel daran, dass wir uns auch hier diesen zwei gleichzeitig erfolgenden Vorgängen begegnen. Es ist dabei hervorzuheben, dass die Umstülpung und das Wachsthum der Ektodermzellen vom hinteren Umschlagsrande aus nach vorn deutlicher auf den Sagittalschnitten hervortritt, die Bildung und Differenzirung der Entodermzellen sich auf den Querschnitten deutlicher bemerken lässt.

Im folgenden will ich die Schilderung dieser Vorgänge geben, wie sie in einem fortgeschrittenen Stadium sich beobachten lassen. Fig. 42 und 43 stellen die Sagittalschnitte der Pristiuruskeimscheibe im Stadium zwischen C und D Balfour's dar, und zwar fig. 42—einen Medianschnitt, fig. 43—einen Schnitt, der in einiger Entfernung von der Medianebene geführt ist.

Auf dem Medianschnitt (fig. 42) sieht man, dass die oberflächliche Schicht der Keimscheibe — das Ektoderm (*ekt*) aus den Cylinderzellen mit den ovalen Kernen besteht. Am hinteren Rande (*c*) geht diese Schicht durch Umschlag in eine innere Schicht über, welche eine direkte Fortsetzung der ersteren zu bilden scheint. Nahe dem Umschlagsrande und am Umschlagsrande selbst lassen sich häufig Mitosen sehen, welche für den Uebergang der Zellen von der äusseren Fläche der Keimscheibe auf die innere zu sprechen scheinen. Die innere Schicht (*ch. p.*) besteht auch aus den vertical gestellten cylindrischen Zellen mit den ovalen Kernen; auch hier kommen Theilungsfiguren sehr häufig vor. Die Kerne der Zellen, die überhaupt nicht alle in gleicher Höhe liegen, sind stellenweise so dicht neben und über einander gelagert, dass an diesen Stellen der Eindruck einer Mehrschichtigkeit hervorgerufen wird. Wie wir gleich sehen werden, liegen auch andere Gründe vor, anzunehmen, dass diese innere Lamelle der Keimscheibe wenigstens stellenweise mehrschichtig ist. Auf dem dargestellten Medianschnitt kann man also die Umbiegung des hinteren Endes der Keimscheibe und das Wachsthum dieses umgeschlagenen Theiles nach vorn wahrnehmen. Die Differenzirung des Entoderms aus den Merocyten kann man nur auf den seitlichen Sagittalschnitten sehen. Ein solcher ist auf der fig. 43 abgebildet. Man sieht hier, dass zwischen der äusseren cylindrischen Ektodermschicht und dem Dotter nicht eine Schicht, wie auf dem Medianschnitt, sondern zwei von einander gesonderte Schichten vorhanden sind: die mittlere Schicht (*m*) ist das Mesoderm, die untere—das Entoderm. Das Mesoderm hängt mit dem Entoderm stellenweise zusammen, vom Ektoderm aber ist es in seiner ganzen Länge getrennt. Man würde aber irren, wenn man daraus schliesst, dass das Mesoderm mit dem Ektoderm in keinem genetischen Zusammenhange steht, denn am hinteren Blastodermrande gehen diese beiden Schichten in einander über. Man sieht nämlich sehr deutlich, dass an diesem Rande das Ektoderm nicht in das Entoderm, sondern in das Mesoderm umbiegt, und dass das Mesoderm eine direkte Fortsetzung der oberflächlichen Ektodermschicht bildet. Hier am Umschlagsrande lassen sich sehr häufig Mitosen sehen. In seiner hinteren Hälfte stellt das Mesoderm eine compakte Zellenmasse dar, in der vorderen Hälfte aber machen sich die Zellen los von einander und befinden sich in lockerem Verbande. Ich deute diese Bilder so, dass das Mesoderm vom hinteren Umschlagsrande aus nach vorn zwischen dem Ektoderm und Entoderm wächst. Es versteht sich von selbst, dass die Verbindung des Mesoderms mit dem Ektoderm am hinteren Blastodermrande nur auf den Sagittalschnitten erkannt werden kann; auf den Querschnitten kann man diese Verhältnisse aus nahe liegenden Gründen nicht beobachten.

Unterhalb des Mesoderms ist eine deutliche Entodermschicht zu bemerken (pg. 43, *ent*). In seinem hinteren Theil stellt das Entoderm ein einschichtiges hohes Cylinderepithel dar und hat sich vom Dotter abgelöst, so dass zwischen beiden ein enger Spaltraum vorhanden ist. Im vorderen Theile steht es noch im innigen Zusammenhange mit dem Dotter. In diesem Theil kann man noch keine Zellgrenzen wahrnehmen. An der Grenze mit dem Dotter ist eine ganze Reihe von Kernen zu sehen, die manchmal so gelagert sind, dass eine Hälfte des Kernes im Entoderm, die andere im Dotter sich befindet. An der Oberfläche des Dotters sind grosse Kerne zu sehen, welche viele Chromatinkörner enthalten. Der ganze Dotter ist überhaupt von den gröberen Dotterkörnern dicht angefüllt, an der Grenze mit dem Entoderm aber und um die Dotterkerne werden diese Körner immer kleiner und verschwinden endlich ganz. Hier, besonders deutlich um die Dotterkerne, lässt sich ein blasses, eines Netzwerk sehen, wie ein Netzgerüst, in dessen Maschen dief Dotterkörner früher gelegen waren. Die Untersuchung meiner Präparate lässt mich der Ansicht von Rückert anschliessen, dass das Entoderm aus den Dotterkernen entsteht. Der Process geht meinen Befunden zufolge so vor sich, dass die grossen Dotterkerne in eine Anzahl kleinerer Kerne zerfallen, die nach ihrem Aussehen und ihrer Grösse den Kernen der embryonalen Zellen ähnlich sind; um einen solchen Kern sammelt sich ein dotterhaltiger Plasmakörper und die neuentstandene Zelle schnürt sich vom Dotter ab, um sich dem Entoderm anzuschliessen. Damit harmonirt der Umstand, dass dort, wo das Entoderm vom Dotter abgelöst und abgehoben ist, im Dotter keine Merocyten vorhanden sind; im Gegentheil die Dotterkerne sind da angehäuft, wo das Entoderm mit dem Dotter im Zusammenhange steht und wo neue Zellen von den Dotterkernen gebildet werden [1]) (vgl. fig. 42 und 43).

---

[1]) Diese Verhältnisse hat schon Rückert hervorgehoben. Wenn aber H. und F. Ziegler die Behauptungen des Münchener Forschers nicht bestätigen (l. c. pag. 59, Anmerkung), so kann das nur Zeugniss dafür ablegen, dass die erwähnten Forscher diese Verhältnisse nicht besonders aufmerksam beobachtet haben.

Auf solche Weise kann der genetische Zusammenhang des Entoderms mit dem Dotter keinem Zweifel unterliegen. Andererseits es lässt sich nicht verkennen, dass diese Entodermschicht hier in keiner Verbindung mit den Zellen steht, welche am hinteren Blastodermrande umbiegen. Auf der fig. 43 sieht man eine Einkerbung, welche die Entodermschicht vom Umschlagsrande abgrenzt. An dieser Einkerbung kann man nämlich eine deutliche Grenzlinie und auf den weiteren seitwärts folgenden Schnitten sogar eine Spalte wahrnehmen, welche die Entodermschicht von dem in die Mesodermanlage direkt übergehenden Umschlagsrande trennt. Auf diesen Sagittalschnitten kann man also deutlich sehen, dass das Wachsthum der ektodermalen Anlage vom hinteren Umschlagsrande aus und die Bildung der Entodermschicht auf der Fläche des Dotters zwei verschiedene Processe sind, die streng auseinanderzuhalten sind.

Wenn man von den geschilderten Sagittalschnitten allmählich zu den Medianschnitten geht, so sieht man, dass beide Schichten (das Mesoderm und das Entoderm) in eine innere aus den cylindrischen Zellen bestehende Schicht übergehen, wie sie in der fig. 42 abgebildet ist. Diesen Uebergang von zwei seitlichen Schichten in eine mittlere lässt sich sehr gut auf den Querschnitten sehen. Auf der fig. 45 ist die linke Hälfte eines Querschnittes durch die Keimscheibe, die etwa dem Stadium B Balfour's entspricht, abgebildet. Der Schnitt geht nicht durch das hinterste Ende der Embryonalanlage, sondern etwas nach vorn von demselben. Man sieht, dass das Mesoderm (*m*) und das Entoderm (*ent*) in eine Schicht übergehen, die ich mit Rabl als Chordaplatte bezeichne. Noch besser kann man diese Verhältnisse auf den Schnitten sehen, die durch das hinterste Ende des Embryo geführt sind (zum Beispiel auf der fig. 1 von Rabl), wo die Vertiefung der Medullarfurche weniger bedeutend ist und wo infolge dessen das Mesoderm sich fast auf demselben Niveau mit der Chordaplatte befindet.

Wie sind diese Verhältnisse zu deuten? Auf den Sagittalschnitten sehen wir unterhalb des oberflächlichen Ektoderms zwei Anlagen: die eine wächst vom Umschlagsrande aus nach vorn, die andere bildet sich auf Kosten der Dotterkerne. Auf den Medianschnitten sieht man aber nur eine Schicht. Ich habe schon erwähnt, dass ich in den früheren Stadien wegen des Mangels des Materials einige Punkte nicht aufklären konnte. So konnte ich nicht ganz ins Klare bringen, in welchem Maasse auch längs der Medianebene die Differenzirung der Entodermzellen aus dem Dotter erfolgt. Es wollte mir scheinen, dass auch hier beide Vorgänge d. h.

die Umstülpung der Blastodermzellen und die Differenzirung der Entodermzellen aus dem Dotter bemerken lassen. Obgleich der letztere Process hier weniger deutlich ausgeprägt ist, als in den seitlichen Theilen, doch kann man auch hier die Aufreihung der vom Dotter abgelösten Zellen sehen [1]. Wenn diese Beobachtung richtig ist, was ich glaube, so liegt der Gedanke nahe, dass die Anlage, welche wir als Chordaplatte bezeichnet haben, eine zusammengesetzte Bildung ist, d. h. darin die Elemente der Chordaanlage mit denen der Darmanlage verschmolzen sind. Auch Rabl glaubt, dass nicht alle Zellen der Chordaplatte in die Bildung der Chorda aufgehen, sondern einige an der Bildung der dorsalen Darmwand Theil nehmen. Das kommt daher, da in dieser Platte die Elemente der Chordaanlage mit dem echten resp Darmentoderm verschmolzen sind. Oben haben wir gesehen, dass bei Amphioxus, Petromyzon und bei den Amphiben die vom hinteren Umschlagsrande aus hineinwachsende dorsale Platte in eine mittlere Partie (die Chordaanlage) und zwei seitliche Theile (Mesodermplatten) zerfällt. Wir haben auch gesehen, dass die Abgrenzung der mittleren Partie von den seitlichen Theilen durch die Vertiefung der Medullarfurche hervorgerufen wird. Infolge dessen wird die Chordaanlage nach unten verschoben und tritt in die Verbindung mit den Entodermzellen ein. Ich kann nicht entscheiden, warum bei den Selachiern in der mittleren Partie die Chordaanlage mit den Entodermzellen verschmolzen ist. Aber es ist zu beachten, dass bei ihnen die Vertiefung der Medullarfurche noch in den früheren Stadien sehr bedeutend ist. Darum liegt die Chordaplatte im Vergleich mit den Mesodermanlagen tiefer (vgl. fig. 45). Oben habe ich schon erwähnt, dass diese Verhältnisse daran erinnern, was sich bei den Anuren beobachten lässt. Der Unterschied zwischen ihnen ist, dass man bei den Anuren eine Grenze zwischen der Chordaanlage und der Entodermlamelle ziehen kann; bei den Selachiern aber die Verschmelzung ist so vollständig, dass beide Anlagen eine einzige bilden.

Zu dieser Deutung kommt man unumgänglich, wenn mann alle Vorgänge und Verhältnisse, die bei der Entwickelung sich beobachten lassen, in Betracht zieht. Ich weiss schon, dass andere Forscher diese Verhältnisse anders gedeutet haben. Aber ich weiss auch, dass sie bei ihrer Deutung nicht alles, was sich beobachten lässt, beachtet haben, und zwar die einen die Umstülpung der Blastodermzellen (welche doch in der That existirt), die anderen die Differenzirung des Entoderms aus den Dotterelementen (die auch sich beobachten lässt) ganz ignorirt haben.

---

[1] Auch Rückert hebt die verschiedene Beschaffenheit des Randes gegenüber dem Centrum des Keimes hervor. Dort findet er eine Ansammlung von neu entstandenen Zellen, hier (in der Mitte) bei Torpedo nur ganz vereinzelte Zellen, bei Pristiurus aber so gut wie keine Zellen. Rückert glaubt, dass die neugebildeten Entodermzellen sich von den seitlichen Rändern nach der Mitte zu verschieben und hier zu einer Schicht zusammenlegen (l. c. pag. 31).

Der einzige Forscher, der beide Vorgänge neben einander beobachtet hat, ist Swaen. Nach seiner Darstellung biegt der hintere Blastodermrand nach innen um, so dass das oberflächliche Ektoderm an der Umbiegungsstelle in die innere Schicht übergeht, die er als hypoblaste secondaire bezeichnet. Was den Ursprung dieser Schicht betrifft, so glaubt Swaen, dass sie ihre Entstehung einer Uebergangszone zwischen den beiden Keimschichten verdankt, die aus einem Gemisch von Ektoderm- und Entodermzellen besteht.

Jetzt will ich auf die Bildung des Entoderms und speciell des Darmes etwas näher eingehen. Nach meinen Beobachtungen bildet sich das ganze Entoderm aus den Dotterelementen resp. Dotterkernen. Ich kann mir nicht erklären, wie die Ansicht, dass die Dotterkerne vom Zeitpunkt des Beginns der Gastrulation an keinen morphologischen Antheil am Aufbau des Embryo nehmen, entstehen konnte, wenn die ganze Keimschicht—das Entoderm—ihre Entstehung diesen Kernen verdankt. Im Folgenden werde ich die Unhaltbarkeit dieser Ansicht nachweisen.

Es ist schon erwähnt, dass das Entoderm sich nicht durch Umstülpung der Blastodermzellen bildet. Auf der fig. 43 sieht man, das die Blastoderm- resp. Ektodermzellen am hinteren Keimrande nicht in das Entoderm, sondern in die Mesodermzellen übergehen. Andererseits auf allen Präparaten kann man sehen, dass das sich differenzirende Entoderm in einem genetischen Zusammenhange mit dem Dotter steht. So auf der fig. 43 ist die Entodermschicht hinten schon ausgebildet und hebt sich vom Dotter ab, vorn steht die sich differenzirende Schicht im Zusammenhange mit dem Dotter.

Noch deutlicher lassen sich diese Verhältnisse auf den Querschnitten wahrnehmen. Fig. 45, 46 und 47 stellen die Querschnitte einer Keimscheibe dar, die dem Stadium B Balfour's entspricht. Ich habe schon erwähnt, dass die Bildung des Entoderms hinten beginnt und allmählich nach vorn fortschreitet, und dass, wo die Entodermschicht ausgebildet ist, sie sich vom Dotter abhebt. Dadurch erklärt sich, dass auf den Schnitten, welche das hintere Ende der Keimscheibe treffen, das Entoderm vom Dotter abgelöst erscheint und kein Zusammenhang zwischen ihnen vorhanden ist. Fig. 45 stellt einen der ersten Schnitte, wo die Verbindung des Entoderms mit dem Dotter sich bemerkbar macht. Wir sehen hier, dass in der Nähe der Medianebene das Entoderm (ent) eine cylindrische Epithelschicht bildet, die vom Dotter sich abgelöst hat; weiter seitwärts, wo das Entoderm mit dem Dotter innig zusammenhängt, sind die Zellcontouren darin nicht deutlich zu unterscheiden. Hier sind die Dotterkerne angehäuft, und kann man die Ausbildung der Entodermelemente sehen. In dem Bezirk, welcher zwischen den beiden geschilderten Abschnitten des Entoderms liegt, sieht man, dass die Entodermzellen eine cylindrische Form annehmen, aber noch nicht eine regelmässige Schicht bilden. Weiter peripheriewärts werden die Zellgrenzen weniger deutlich und endlich an der Verbindungsstelle mit dem Dotter ganz undeutlich. Es ist hervorzuheben, dass die Grenze zwischen dem sich differenzirenden Entoderm und dem Dotter nicht eine so scharfe ist, wie viele Forscher auf ihren Zeichnungen abbilden. Manchmal kann man sogar überhaupt keine scharfe Grenze zwischen ihnen ziehen, wie es zum Beispiel auf der fig. 45 dargestellt ist, wo die Dotterkerne neben den sich daraus ausbildenden Zellen liegen. Das Entoderm hat sich hier noch nicht ganz differenzirt und vom Dotter noch nicht abgelöst. Man kann an diesen Stellen sehen, wie die grossen eigenthümlichen Dotterkerne in eine Anzahl von kleineren Zellen zerfallen (fig. 50), wie um diese Kerne dotterhaltige Territorien sich abgrenzen und auf solche Weise neue Zellen entstehen (fig. 45). In diesen neuentstandenen Zellen, die sich den übrigen, d. h. früher gebildeten Zellen anschliessen, lassen sich häufig Mitosen wahrnehmen.

Fig. 46 stellt einen Schnitt durch den vorderen Theil des Embryo. Hier ist das Entoderm in der Mitte schon ausgebildet; dieser Theil des Entoderms, welcher die dorsale Darmwand zu bilden bestimmt ist, ist vom Dotter bedeutend abgehoben und bildet eine Wölbung über demselben, wodurch die Darmhöhle zum Vorschein kommt. Unten, wo die seitlichen Darmwandungen sich dem Dotter anschliessen, werden die Zellgrenzen undeutlich und darunter kann man immer die Dotterkerne sehen. Es lässt sich gewöhnlich keine scharfe Grenze zwischen der sich bildenden Darmwand und dem Dotter unterscheiden. Ihr gegenseitiges Verhalten ist sehr genau auf der fig. 46 wiedergegeben. Beiderseits geht die Darmwand in das mehrschichtige Entoderm über, wo die

Kerne über einander liegen, die Zellgrenzen aber nicht zu unterscheiden sind. Wie man aus der Abbildung ersieht, hängt dieses mehrschichtige Entoderm innig mit dem Dotter zusammen und es ist keine Grenze zwischen ihnen zu ziehen, indem die unteren Kerne der Entodermschicht neben den Dotterkernen liegen.

Fig. 47 stellt endlich einen Querschnitt dar, der etwas weiter nach vorn geführt ist. Alles legt Zeugniss dafür ab, dass hier die Ausbildung der unteren Darmwand durch die Dotterkerne zu Stande kommt. Die obere Wand des Darmes besteht aus den deutlichen Cylinderzellen, in der unteren Wand dagegen sind die Zellcontouren noch undeutlich. Die Grenze zwischen dem Entoderm und dem Dotter ist noch unbestimmt, und die zahlreichen Dotterkerne liegen dem Entoderm dicht an. Beiderseits gehen die Darmwandungen in die seitliche Entodermschicht, deren inniger Zusammenhang mit dem Dotter auf den Schnitten deutlich hervortritt. Die oberflächlichen Zellen der seitlichen Entodermschicht befinden sich in lockerem Verbande und werden sich später in Mesoderm- resp. Mesenchymzellen umwandeln. Wenn man die ganze Serie von Querschnitten aufmerksam beobachtet, so kann man Schritt für Schritt mit der wünschenswerthen Deutlichkeit verfolgen, wie die Bildung der Darmwand durch die Dotterkerne allmählich vor sich geht. Die Betheiligung der Dotterkerne am Aufbau der Darmwand lässt sich nicht nur in den früheren Stadien, sondern auch später erkennen. Fig. 48 und 49 stellen die Querschnitte einer Keimscheibe, die dem Stadium D Balfour's entspricht. Auf dem ersteren (fig. 48) sehen wir, dass die untere Darmwand beginnt, sich durch die Dotterkerne, die hier immer vorhanden sind, auszubilden. Auf dem letzteren (fig. 49), der etwas nach vorn liegt, ist das Material für die untere Darmwand fast ganz fertig, nur die Zellgrenzen in dieser Wand sind noch undeutlich, auch die Abgrenzung gegen den Dotter lässt sich noch nicht nachweisen. Noch Balfour hat diese Verhältnisse richtig erkannt und zutreffend geschildert. Er giebt nämlich an, dass die zur Bildung der ventralen Wandung des Darmcanals bestimmten Zellen nicht hauptsächlich von schon vorhandenen Entodermzellen abstammen, sondern sich de novo rings um die Dotterkerne bilden. Auf solche Weise soll die ventrale Darmwand „wenigstens zu einem grossen Theil aus einer Differenzirung des primitiven Dotterbodens“ sich bilden. Auch Swaen findet, dass die ventrale Darmwand ihre Entstehung den Dotterelementen verdankt. Es ist um so mehr Wunder zu nehmen, dass die neuesten Untersucher H.

und F. Ziegler diese gewöhnlich so deutlich hervortretenden Verhältnisse auf ihren Präparaten nicht erkennen konnten.

Ich werde nun zur Bildung des Mesoderms übergehen. In dieser Frage weiche ich von den meisten Forschern ab, die annehmen, dass das Mesoderm ausschliesslich aus dem Entoderm entsteht. Nur Swaen hat gefunden, dass das Mesoderm aus einem Gemisch von Ektoderm- und Entodermzellen gebildet wird. Meine Beobachtungen haben mich auch belehrt, dass das Mesoderm bei den Selachiern, eben so wie bei den übrigen Wirbelthieren, eine zusammengesetzte Bildung ist, an welcher sowohl die Ektoderm-, wie die Entodermzellen sich betheiligen.

Es ist in mancher Hinsicht bequem, topographisch das axiale Mesoderm (das beiderseits der Chorda liegt) und das periphere zu unterscheiden, wie es Rückert vorgeschlagen hat. Rabl hat vom Standpunkte seiner Theorie das axiale Mesoderm als gastrales, das periphere als peristomales bezeichnet. Es ist aber zu bemerken, dass diese Eintheilung nur eine topographische Bedeutung hat, und dass, wie wir gleich sehen werden, sowohl das axiale, wie das periphere Mesoderm von den Zellen der beiden primären Keimschichten gebildet wird.

Nach meinen Beobachtungen beginnt die Bildung des Mesoderms in einer etwas früheren Entwickelungsperiode, als es bisher geschildert wurde. Ich habe nämlich gefunden, dass das Mesoderm längs des ganzen Umschlagsrandes sich bildet, und dass der Hauptheil desselben—das axiale Mesoderm—vom hinteren Umschlagsrande aus seinen Ursprung nimmt.

Die Bildung des Mesoderms beginnt vom Zeitpunkt des ersten Auftretens des Umschlagsrandes am hinteren Keimrande, mit anderen Worten die Bildung der ersten Anlage des axialen Mesoderms wird durch die Umstülpung des hinteren Blastodermrandes eingeleitet, so dass die oben angeführte Schilderung des Umstülpungsprocesses ist auch zugleich die Schilderung der Bildung der ersten Mesodermanlage. Wir haben schon gesehen, dass vom hinteren Umschlagsrande aus eine axiale Zellenplatte nach vorn wächst, deren Zellen zum Theil die am Umschlagsrande von aussen nach innen übergehenden Blastodermzellen, zum Theil Ueberreste der inneren Morulazellen sind, die infolge der Umstülpung des Blastodermrandes sich in der Falte erweisen und sowohl an der ersten Anlage, wie an dem weiteren Wachsthum der erwähnten

Zellenplatte Antheil nehmen. Wie oben auseinandergesetzt wurde, sind diese beiderlei Elemente als Ektodermzellen aufzufassen, und darum halte ich diese vom hinteren Umschlagsrande aus nach vorn wachsende Zellenplatte für eine ektoblastogene Anlage. Nach der Schilderung von Rabl soll die Bildung des axialen resp. gastralen Mesoderms anders vor sich gehen. Er glaubt, dass sein gastrales Mesoderm durch Wucherung des Entoderms beiderseits der Chordaplatte entsteht, so dass nach dieser Auffassung das axiale Mesoderm nicht vom hinteren Blastodermrande nach vorn wächst, sondern neben der Chordaplatte seinen Ausgangspunkt hat und von dieser Stelle aus allmählich seitwärts sich bewegt. Diese Schilderung ist aber meinen Befunden zufolge als unrichtig zu bezeichnen. Wir haben schon gesehen, dass die Blastodermzellen am hinteren Umschlagsrande nicht in das Entoderm, sondern unmittelbar in das Mesoderm übergehen (fig. 43). Wir haben auch gesehen, dass vom hinteren Rande eine Zellenplatte hineinwächst, deren mittlerer Theil die Chordaanlage, deren seitliche Theile das beiderseits der Chordaplatte liegende axiale Mesoderm bildet. Wie die Längsschnitte zeigen, bildet diese Zellenplatte die unmittelbare Fortsetzung der äusseren Ektodermzellen (fig. 43). Was den Zusammenhang des axialen Mesoderms mit dem Entoderm neben der Chordaplatte betrifft, der nur auf den Querschnitten gesehen werden kann, so ist aus solchen Querschnitten zu ersehen, dass das axiale Mesoderm nur insofern mit dem Entoderm hier zusammenhängt, als sie beide an dieser Stelle in die Chordaplatte übergehen (vgl. meine fig. 45 und auch fig. 1 und 2 von Rabl).

Auch der auf den Querschnitten deutlich hervortretende Zusammenhang des axialen Mesoderms mit der Chordaplatte beweist keineswegs, dass es durch Wucherung der Zellen der Chordaplatte gebildet wird; dieser Zusammenhang ist vielmehr die Folge ihres gemeinsamen Ursprungs, denn sie beide wachsen als eine zusammenhängende Platte vom hinteren Rande aus. Die Hauptmasse des axialen Mesoderms hat also ihren Ausgangspunkt am hinteren Umschlagsrande und bewegt sich von hier allmählich vorwärts. Aber auch die Entodermzellen nehmen Antheil an der Bildung des axialen Mesoderms, denn sowohl auf Längs-, wie auf Querschnitten kann man stellenweise sehen, dass vereinzelte Mesodermzellen dem Entoderm dicht anliegen, oder die Zellen aus dem Verbande des Entoderms ausgehen und sich den Mesodermzellen anschliessen (fig. 43 und 45). Diese Bilder sind so bekannt und die Entstehung des Mesoderms aus dem Entoderm wird so einstimmig geschildert, dass ich bei dieser Entstehungsweise des Mesoderms nicht weiter zu verweilen brauche. Im Gegentheil das Wachsthum des Mesoderms vom hinteren Rande wurde nicht genügend berücksichtigt und von einigen Forschern ganz aus der Acht gelassen. Die Schwierigkeit besteht hier darin, dass, während die Hauptmasse des axialen Mesoderms sich längs des Entoderms von hinten nach vorn bewegt, die Zellen von der darunterliegenden Entodermschicht sich abschnüren und der Hauptmasse anschliessen, so dass beide Anlagen—die obere von hinten nach vorn wachsende ektodermale und die darunter sich von dem Entoderm in loco abschnürende—verschmelzen.

Gewöhnlich wird es die Bildung des Mesoderms auf den Querschnitten untersucht, wo der Zusammenhang des Mesoderms mit dem Ektoderm am hinteren Umschlagsrande sehr leicht ganz übersehen werden kann. Diese Verhältnisse treten aber sehr deutlich auf den Sagittalschnitten hervor. Es ist hervorzuheben, dass der belgische Forscher Swaen, welcher in dieser Frage nicht weniger Sagittalschnitte, als Querschnitte berücksichtigt, zu einer richtigeren Auffassung, als andere Forscher, gekommen ist.

Um diese Verhältnisse besser aufzuklären, werde ich bei der Schilderung von Rabl etwas verweilen. Er illustrirt diese Verhältnisse auf einem Querschnitt, der meiner fig. 45 ähnlich aussieht.

Es wird angegeben, dass das Mesoderm aus zwei, in der Mitte durch die Chordaplatte vollständig getrennten Massen besteht und dass es dem Entoderm viel inniger anliegt, als dem Ektoderm, das sich allenthalben deutlich von ihm abhebt. Nur an zwei Stellen, nämlich neben der Chordaplatte und in der Nähe des Blastodermrandes steht das Mesoderm mit dem Entoderm in inniger Verbindung. Diese beiden Stellen werden als Ursprungsstellen des Mesoderms bezeichnet. Die mediale Partie des Mesoderms soll von der Chordaplatte aus lateralwärts, die laterale Partie dagegen vom seitlichen Blastodermrande aus medianwärts wachsen. Auf den Schnitten durch den hinteren Theil der Embryonalanlage verschmelzen diese beide Mesodermtheile; auf den Schnitten, die weiter nach vorn liegen, sondert sich das Mesoderm jeder Schnitthälfte, entsprechend seinen beiden Ursprungsstellen, in zwei Theile. Noch weiter nach vorn schwindet zunächst der mediale Theil des Mesoderms, während der laterale noch eine Strecke weit erhalten bleibt; dabei bleibt sein Zusammenhang mit dem Entoderm des Umschlagsrandes stets erhalten (l. c. pag. 119).

Viele dieser Angaben kann ich nur bestätigen, andererseits ergeben sich zwischen unseren Befunden auch nicht unerhebliche Differenzen. So giebt Rabl an, dass an Medianschnitten am Hinterrande der Keimscheibe das Ektoderm des Bodens der Rückenrinne in das Chordaentoderm, resp. Chordaplatte übergeht (l. c. pag. 120). Dass an den Sagittalschnitten das Ektoderm an demselben Hinterrande in das Mesoderm übergeht, hat Rabl nicht bemerkt.

Es wächst nach seinen Befunden der mediale Theil des Mesoderms aus dem Entoderm neben der Chordaplatte hervor; nach meinen Befunden aber wächst dieser Theil des Mesoderms zusammen mit der Chordaanlage vom hinteren Umschlagsrande aus. Was die Verbindung des Mesoderms mit dem seitlichen Blastodermrande betrifft, so muss ich bemerken, dass an dieser Stelle das Mesoderm nicht nur mit dem Entoderm, sondern auch mit dem Ektoderm in inniger Verbindung steht. (vgl. fig. 45, *s. r.*). Dieser Unterschied zwischen unseren Ansichten beruht wohl darauf, dass Rabl glaubt, dass das Entoderm durch Invagination entsteht, und dass überall längs des ganzen Umschlagsrandes die sich umstülpenden Blastodermzellen das Entoderm bilden. Dagegen ich habe gefunden, dass das Entoderm sich aus den Dotterelementen differenzirt; was aber die sich am Umschlagsrande umstülpenden Blastodermzellen betrifft, so bilden sie meinen Befunden zufolge nicht das Entoderm, sondern das Mesoderm. Und da das laterale (periphere) Mesoderm, wie man aus der Abbildung (fig. 45) ersieht, einerseits vom Umschlagsrande aus hervorwächst, wo eine Zellenwucherung sich bemerken lässt, andererseits einen Zuwachs der Zellen von den in der Nähe des Blastodermrandes liegenden Entodermzellen bekommt, so geht daraus hervor, dass auch die laterale Partie des Mesoderms aus einem Gemisch von ektodermalen und entodermalen Zellen zusammengesetzt ist. Bezüglich der Eintheilung des Mesoderms in eine mediale und eine laterale Partie will ich an der Hand der erwähnten Abbildung noch Folgendes bemerken. Wenn ich Rabl recht verstehe, so nimmt er an, dass das Mesoderm nur an zwei bestimmten Stellen: neben der Chordaplatte und in der Nähe des Blastodermrandes vom Entoderm Ursprung nimmt. Ich finde aber, dass dies nicht der Fall ist. Wenn man die Verhältnisse auf der fig. 45 berücksichtigt, so kann man wahrnehmen, dass zwischen der medialen und lateralen Partie des Mesoderms die oberflächlichen entodermalen Zellen im lockeren Verbande sich befinden. Auch auf den anderen Schnitten kann man sehen, dass vom Entoderm Zellen abgehen, die wohl dazu bestimmt sind, um zur Bildung des Mesoderms beizutragen; die einen dieser Zellen schliessen sich der medialen Partie des Mesoderms, die anderen der lateralen an, die dritten befinden sich noch zwischen diesen beiden Theilen. Ich schliesse daraus, dass das Entoderm nicht nur neben der Chordaplatte und in der Nähe des Blastodermrandes, sondern auch im Bezirk zwischen diesen Stellen den Mesodermzellen Ursprung giebt.

Nach meinen Befunden also ist sowohl das axiale, wie das periphere Mesoderm gemischten Ursprungs und wird sowohl von den ektodermalen, wie von den entodermalen Zellen gebildet. Bei näherer Untersuchung kann man auch sehen, dass die Elemente der beiden primären Keimschichten sich an der Bildung der verschiedenen Abschnitte des Mesoderms im verschiedenen Grade betheiligen. Wenn man die Serie von Sagittalschnitten betrachtet, so sieht man, dass die Bildung der ektodermalen Anlage des Mesoderms am auffalendsten am hinteren Blastodermrande ist, von woher aus die Chordaanlage und das axiale Mesoderm durch Umschlag der Ektodermzellen gebildet werden (fig. 42 und 43). Indem man von den Schnitten, die das axiale Mesoderm treffen, zu den seitlichen Sagittalschnitten übergeht, sieht man, dass je weiter von der Medianebene und je näher der Peripherie, d. h. dem seitlichen Blastodermrande, desto schwächer das Hineinwachsen der ektodermalen Mesodermanlage ausgeprägt ist. Wenn man weiter die Verhältnisse am seitlichen Blastodermrande auf Querschnitten (fig. 45) beobachtet, so nimmt man wahr, dass die Wucherung der ektodermalen Mesodermanlage vom Umschlagsrande aus hier viel weniger ausgeprägt ist, als am hinteren Rande. Sie wird auch immer schwächer, je weiter man nach vorn in der Querschnittenserie geht. Wenn man weiter vom seitlichen Rande zum vorderen Theil des Blastoderms übergeht, so kann man auf den Sagittalschnitten sehen, dass der Umschlag am vorderen Blastodermrande kaum zu bemerken ist. Dieser vordere Umschlagsrand ist auf der fig. 44 abgebildet. Man sieht hier, dass die abgeplatteten Blastodermzellen nach innen umbiegen, und dass der Umschlagsrand dicht dem Dotter anliegt. Ich glaube nicht, dass dieser Umschlagsrand hier an der Bildung der mesodermalen Zellen Antheil nimmt. Im Gegentheil, wenn man die zahlreichen Dotterkerne und die Abschnürung der Zellen vom Dotter in der Nähe des Umschlagsrandes berücksichtigt, so liegt vielleicht der Gedanke nahe, dass der vordere Umschlagsrand des Blastoderms selbst hier einen Zuwachs von Seiten der Dotterelemente bekommt. Aus der Abbildung (fig. 44) ist auch ersichtlich, dass hier überhaupt vom Dotter Zellen sich abschnüren, die zwischen dem Blastoderm und dem Dotter liegen.

Aus alledem kann man ersehen, welche complicirte und verschiedenartige Verhältnisse die Bildung des Mesoderms an verschiedenen Theilen des Blastoderms darstellt. Wir haben gesehen, dass vom hinteren Umschlagsrande die ektodermale Anlage hineinwächst, die der Chorda und dem axialen Mesoderm Ursprung giebt; wobei an der Bildung des axialen Mesoderms auch die Entodermzellen sich betheilegen. Indem man von der Mitte des hinteren Blastodermrandes nach den beiden Seiten geht, sieht man, dass die Rolle des Ektoderms an der Bildung des Mesoderms am Umschlagsrande, je weiter von der Medianebene, desto kleiner, dagegen die Betheiligung der Entodermzellen an diesem Processe verhältnissmässig bedeutender wird. Schon daraus wird deutlich die specielle Betheiligung der ektodermalen Anlage an der Bildung der Chorda und jener Theile, welche neben der Chorda aus dem axialen Mesoderm entstehen, d. h. der Rumpfmuskulatur und des primären perichordalen Skelettes.

LACERTA.

Meine Untersuchungen, die an Keimscheiben von Lacerta viridis angestellt wurden, gehen von einem Stadium aus, wo ausser dem oberen und unteren Keimblatte am hinteren Theile der Keimscheibe eine Zellenwucherung sich bemerken lässt, worin schon eine kleine Einstülpungshöhle vorhanden ist. Da die früheren Stadien, wo die Differenzirung der beiden primären Keimblätter vor sich geht, mir fehlen, so muss ich mich in dieser Frage auf die Angaben anderer Forscher beziehen.

Wenn man an die Sache ohne jede vorgefasste Meinung vorangeht, so müsste die Differenzirung der primären Keimblätter bei Lacerta, wie auch nach unseren jetzigen Kenntnissen überhaupt bei den Reptilien und den Vögeln, keine besonderen Schwierigkeiten bieten. Die Keimscheibe nimmt einen ebenso kleinen Bezirk der Eioberfläche, wie bei den Selachiern, ein. Die Differenzirung der primären Keimschichten erfolgt ebenso, wie bei den anderen meroblastischen Eiern, d. h. es differenzirt sich zuerst auf der Oberfläche der Keimscheibe, das obere Blatt, und dann unter der Betheiligung der Dotterkerne das untere Keimblatt. Der

Unterschied ist der, dass, während bei den Selachiern und Knochenfischen das Blastoderm resp. Ektoderm eine mehrschichtige Zellmasse (Morula) darstellt, bei der Eidechse das obere Keimblatt einschichtig erscheint. Wie die früheren Forscher angeben und wie neulich Wenckebach[1]) nachgewiesen hat, ist das Resultat der Eifurchung bei Lacerta eine zweiblätterige Keimscheibe. Auch die Deutung dieses zweiblätterigen Stadiums scheint mir keine Schwierigkeiten zu bereiten, natürlich wenn man die Dinge ohne jede vorgefasste Theorie betrachtet. Die zwei Blätter dieses Stadiums sind als die primären Keimblätter, d. h. Ektoderm und Entoderm aufzufassen. Ich stehe nicht an, das untere Blatt dieses Stadiums als Entoderm zu bezeichnen, da aus diesem Blatt der Darm gebildet wird.

Die Schwierigkeiten beginnen nur dann, wenn man diese Zustände vom Standpunkte der Gastrulationstheorie zu deuten versucht. Um den Standpunkt dieser Theorie klar zu legen, werde ich einen Passus aus dem Bericht von Born[2]) folgen lassen, der hier, wie mir scheint, den Kernpunkt der Sache trifft. Es heisst da: „Die Schwierigkeiten des Verständnisses der Sauropsiden-Gastrulation liegen in Folgendem. Es furcht sich nur die relativ kleine Keimscheibe, der grosse Nahrungsdotter bleibt ungefurcht, zwischen beiden bildet sich eine Höhle, die nach der älteren Auffassung als Furchungshöhle gedeutet wurde. Soweit wäre der Vorgang dem bei dem primär meroblastischen Selachier-Ei ähnlich. Nun sondert sich aber die gefurchte Keimscheibe in zwei Zelllagen, die untere liefert in den allermeisten Fällen zweifellos die epitheliale Ueberkleidung der Darmhöhle. Das Entoderm würde also hier nicht durch einen Gastrulationsvorgang entstehen und die Furchungshöhle würde zur Darmhöhle. Dabei fehlt es aber nicht an Erscheinungen, die so augenfällig an den Urmund der Anamnien erinnern, dass ihre Deutung als solcher seit Rauber und Balfour beinahe einstimmig geworden ist. Hinter der Mitte der Keimscheibe bildet sich bei den Reptilien, wie wir durch Agassiz, Kupffer u. A. wissen, eine Einsenkung in der oberen Keimschicht, welche weiterhin nach unten durch die untere Keimschicht in die Höhle unter dem Keim durchbricht“ u. s. w. (pag. 515). Weiter sagt er: „Muss man also den Primitivstreifen, mag er am vorderen Ende eine Einsenkung zeigen oder nicht, als Urmund oder wenigstens als vorderen Theil des Urmundes auffassen, so erheben sich folgende Schwierigkeiten: Das Entoderm, die epitheliale Auskleidung der Darmhöhle, wird nicht durch die Einstülpung geschaffen, sondern ist schon vor dem Auftreten derselben vorhanden. Die Einstülpung schaltet zwar in dasselbe einen dorsalen medianen Zellstreifen ein, dieser liefert aber nicht viel mehr als das Material für die Chorda. Nicht die Lichtung der Einstülpung wird zur Darmhöhle, sondern der unter dem Keime befindliche Raum“ u. s. w. (l. c. pag. 516). Daraus ist ersichtlich, dass die Schwierigkeiten sich nur bei einer conventionellen Auffasung erheben. Darin, dass das Entoderm, resp. die epitheliale Auskleidung der Darmhöhle nicht durch einen Gastrulationsvorgang entsteht, stellen die Reptilien keine Ausnahme dar, denn wir haben gesehen, dass auch bei den Anamniern (Petromyzon, Amphibien, Knochenfische und Selachier) das Entoderm und die Darmhöhle nicht durch Einstülpung gebildet werden. Auf solche Weise kann man die zwei Blätter des geschilderten Stadiums als Ektoderm und Entoderm auffassen. Was die weiter zu schildernde Einstülpung betrifft, so werden wir sehen, dass sie auch keine Schwierigkeiten für die Deutung dieser Stadien bietet, denn diese Einstülpung steht hier in keiner Beziehung zur Bildung der Darmhöhle und ist nichts mehr als die Bildung der Anlage der Chorda und des Mesoderms, wie bei den anderen Wirbelthieren.

---

[1]) **Wenckebach. Der Gastrulationsproces bei Lacerta agilis (Anatomischer Anzeiger 1891. pag. 57 und 72).**

[2]) **Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. 1891.**

Andere Forscher glauben anders, und die Unterscheidung der primären Keimblätter ist für sie nicht so einfach. Kupffer hat zuerst darauf hingewiesen, dass der am Blastoderm der Reptilien sich vollziehende Einstülpungsvorgang als Gastrulation anzusehen sei [1]. Dieser Hinweis war insofern richtig, als der Einstülpungsprocess der Reptilien demselben Processe der niederen Wirbelthiere entspricht, und als Kupffer wahrgenommen hat, dass von der nächsten Umgebung der Einstülpungsöffnung die Bildung des Mesoderms ausgeht. Es ist eine andere Frage, in wie weit dieser Process als Gastrulation zu bezeichnen ist. Darin liegt, glaube ich, der Grundfehler, der bei der Unterscheidung der Keimblätter der Reptilien begangen wurde. Daraus, dass der Einstülpungsvorgang der Gastrulation entspricht, wurde geschlossen, dass die sich einstülpende Schicht als Entoderm aufzufassen ist. Es stellte sich auf diese Weise heraus, dass bei den Reptilien zwei verschiedene Entodermschichten vorhanden sind: die eine, die als untere Schicht des zweiblätterigen Stadiums vor der Einstülpung existirt und das Resultat der Furchung ist, die andere, die ihre Entstehung dem Einstülpungsprocesse verdankt. Um sie von einander zu unterscheiden, hat Kupffer die eingestülpte Schicht als Entoderm, das primäre untere Blatt als Dotterblatt oder Paraderm bezeichnet. Der andere auf diesem Gebiet hochverdiente Forscher — Strahl [1]) hat gegen diese Auffassung und Benennugsweise von Kupffer hervorgehoben, dass die obere Lage der Keimscheibe in ihrer ganzen Ausdehung als Ektoderm zu bezeichnen ist, und dass eine Einsenkung, die von dieser Seite aus sich in die Keimscheibe einsenkt, entweder eine rein Ektoderm-Einstülpung oder eine Spaltbildung innerhalb von Ektoderm und Mesoderm wäre, auf keinen Fall aber eine Entodermeinsenkung (l. c. pag. 264). Was das weitere Schicksal der beiden fraglichen Schichten, d. h. des Entoderms und des Paraderms betrifft, so entsteht nach Kupffer die Auskleidung der Darmhöhle aus dem Paraderm; was die Rolle des Entoderms angeht, so ist nach Kupffer „der Antheil des eingestülpten Blastoderms an der Bildung des Darmrohrs nur beschränkt und betrifft allein den hinteren Abschnitt des Darmes. Die ontogenetische Bedeutung des Processes liegt mehr nach einer anderen Seite, nach der Seite der Bildung des Mesoderms“ [2]). Es wäre darum richtiger, das eingestülpte Blastoderm nicht als Entoderm, sondern als Mesoderm zu bezeichnen, wie das auch aus den zahlreichen Arbeiten von Strahl [3]) zu entnehmen ist.

---

[1] Kupffer. Die Gastrulation an den meroblastischen Eiern der Wirbelthiere und die Bedeutung des Primitivstreifs. (Archiv für Anatomie und Entwickelungsgeschichte 1882).

Die neueren Forscher haben sich in dieser Frage dem Standpunkte von Kupffer angeschlossen, indem sie den von diesem Forscher unterschiedenen Schichten nur andere Benennugen geben. So nennt Wenckebach die primäre untere Keimschicht das cenogenenische Entoderm, die durch Einstülpung entstandene das palingenetische Entoderm. (loc. cit. pag. 75). Will[1]) glaubt, dass beim Gecko das Blastoderm mit alleinigem Ausschluss der Primitivplatte zum Ektoderm wird, während die Zellen der Primitivplatte, ferner die tieferen Furchungszellen, sowie der ungefurchte Dotter das Entoderm darstellen. Er bezeichnet den Theil, der aus der Einstülpung hervorgeht, als primäres Entoderm, als Gastrulaentoderm oder als Urdarmblatt; das untere Keimblatt, das hier von vornherein einschichtig sich anlegt, nennt er secundäres Entoderm oder Dotterblatt. Bezüglich der Bezeichnungsweise der beiden Forscher muss ich bemerken, dass, da sowohl nach Wenckebach, wie nach Will der Darm aus dem unteren Keimblatt entsteht, die eingestülpte Schicht aber in die Bildung der Chorda und des Mesoderms aufgeht, es richtiger wäre umgekehrt, die primäre untere Schicht als primäres oder palingenetisches Entoderm oder als Darmblatt, den eingestülpten Theil aber als secundäres oder cenogenetisches Entoderm zu bezeichnen. Den Angaben von Mehnert[2]), der der unteren Keimschicht (dem Paraderm) bei Emys jede morphologische Rolle abspricht und den Darm aus der eingestülpten Schicht entstehen lässt, werde ich später ein Paar Worte widmen.

---

[1]) Strahl. Beiträge zur Entwickelung von Lacerta agilis. (Archiv f. Anat. und Entwickelungsgeschichte 1882).

[2]) Kupffer. Die Gastrulation an den meroblastischen Eiern (Archiv für An. und Entwickelungsgeschichte. 1884. pag. 2—3).

[3]) Strahl. Ueber die Entwickelung des Canalis myeloentericus etc. (Archiv f. Anat. und Entwickelungsgeschichte 1881); Beiträge zur Entwickelung der Reptilien Arch. f. An. u. Entw. 1883); Ueber Wachsthumsvorgänge an Embryonen von Lacerta agilis. 1884.

Bekanntlich entsteht am hinteren Theil der zweiblätterigen Keimscheibe eine Zellwucherung, die zur Bildung der Primitivplatte resp. des Primitivstreifens führt. Es lässt sich dann auf der Primitivplatte eine Einsenkung resp. Einstülpung bemerken, wobei der typische für alle Wirbelthiere dorsale Umschlagsrand gebildet wird—der neurenterische Umschlag von Goette, den ich als neurochordalen Umschlag bezeichnen möchte. Es entsteht die Frage, wie und aus welchen Elementen die Primitivplatte gebildet wird? Obgleich ich die ersten Stadien der Bildung der Primitivplatte nicht beobachtet habe, glaube ich aus der Untersuchung der Stadien mit der beginnenden Einstülpung schliessen zu können, dass an der Bildung der Primitivplatte die Zellen der beiden primären Keimschichten Antheil nehmen, und zwar so, dass das Wachsthum nach vorn der Zellenmasse, worin die Einsenkung sich bemerken lässt, unzweifelhaft auf Kosten der Zellen der oberen Keimschicht sich vollzieht, während in ihrem hinteren Theil sie einen Zuwachs von den Zellen des unteren Keimblattes bekommt. Es wird fast allgemein angenommen, dass die Primitivplatte ihre Entstehung der Wucherung der Zellen der oberen Keimschicht verdankt. Nur über die Betheiligung der unteren Keimschicht an diesem Vorgange gehen die Ansichten auseinander. Nach den Angaben von Wenckebach ist das untere Keimblatt bei diesem Vorgang ganz passiv und nimmt keinen Antheil an der Zellwucherung. Im Gegentheil findet Strahl, dass an dem unteren Rande die Entodermzellen ganz allmählich in die Zellen der Primitivplatte übergehen.

---

[1]) Will. Zur Entwickelungsgeschichte des Gecko's (Biologisches Centralblatt. 10 Bd. 1890. № 19 und 20).

[2]) Mehnert. Gastrulation und Keimblätterbildung der Emys lutaria taurica. (Morphologische Arbeiten, herausgegeben von Schwalbe. 1 Bd. 3 Heft. 1891).

Ganz abweichende Angaben über die Bildung der Primitivplatte hat neulich Will [1]) mitgetheilt. Will glaubt, dass sowohl beim Gecko, wie bei der von ihm untersuchten menorquinischen Sumpfschildkröte „die Primitivplatte keine Beziehung zum Ektoderm, wohl aber zum Entoderm hat“, [2]) dass sie also allein dem Entoderm entstammt. Er findet beim Gecko, dass man an einer Stelle der Keimscheibe, die näher dem hinteren Keimscheibenrande liegt, die sonst ziemlich regelmässigen Cylinderzellen des Ektoderms vermisst; „die Zellen werden hier rundlich, sind bedeutend grösser und lassen keinerlei epithelartige Anordnung erkennen. Während sonst überall im Bereich der Keimscheibe mit Ausnahme des Keimwalls eine scharfe Grenze zwischen dem Ektoderm und dem tiefer gelegenen Entoderm nachweisbar ist, fehlt an der kritischen Stelle jede Abgrenzung der oberflächlich gelegenen Zellen von den tieferen, denen sie überdies in Gestalt und Dottergehalt so vollkommen gleichen, dass hier nur von einem ganz allmählichen Uebergang beider in einander gesprochen werden kann“ (loc. cit. pag. 17): Will sagt: „In dem oben geschilderten kleinen Bezirk der Keimscheibenoberfläche, welchen ich als Primitivplatte bezeichne, haben wir demnach eine Stelle vor uns, an der eine Sonderung in Keimblätter nicht stattgefunden hat, eine Stelle also, an der das Entoderm zu Tage tritt“ u. s. w. (l. c. pag. 17). Dieses „also“ mit dem Schlusssatz ist allerdings nicht logisch. Denn wo eine Sonderung in Keimblätter nicht stattgefunden hat, da kann weder vom Entoderm, noch vom Ektoderm die Rede sein. Will aber hat eine eigenthümliche Vorstellung über die Differenzirung der Keimblätter. Er glaubt, dass die Primitivplatte „dadurch zu Stande kommt, dass an der betreffenden Stelle der Keimscheibenoberfläche die Differenzirung des oberen Keimblatts unterbleibt, in Folge dessen also das Entoderm an dieser Stelle zu Tage tritt“ (loc. cit. pag. 28). Darauf ist aber wieder einzuwenden, dass, wo die Differenzirung des oberen Keimblattes unterbleibt, da tritt zu Tage nicht das Entoderm, sondern das noch nicht gesonderte Keimmaterial, wo die Ektoderm- und Entodermanlage noch zusammenhängen. In Folge dieses irrthümlichen Schlusses glaubt Will zu einem richtigen Verständniss der Entstehung der Primitivplatte gelangt zu sein (pag. 25). Gegen dieses Verständniss kann man aber einwenden, dass bei den Vögeln, Säugethieren und denjenigen Reptilien, wo die Sonderung der primären Keimschichten in der ganzen Ausdehnung der Keimscheibe früher zu Stande kommt, als die Primitivplatte sich zu bilden beginnt, man deutlich sehen kann, dass die Primitivplatte ihre Entstehung vor allem einer Zellwucherung des Ektoderms verdankt. Beim Gecko aber soll nach den Angaben von Will die Primitivplatte früher, d. h. zu einer Zeit entstehen, wo an der kritischen Stelle eine Sonderung in Keimblätter nicht stattgefunden hat. Daraus ist ersichtlich, erstens dass die Bildung der Primitivplatte beim Gecko in eine frühere Entwickelungsperiode verlegt ist, als bei den anderen Reptilien, zweitens dass in Folge dessen die Verhältnisse der Entstehung der Primitivplatte beim Gecko nicht so deutlich sind, wie z. B. bei der Eidechse, da bei der letzteren ganz klar ist, aus welchem Keimblatt die Primitivplatte ihren Ursprung nimmt, beim Gecko aber an der Ursprungsstelle derselben die Keimblätter nicht gesondert sind und darum man nicht ermitteln kann, aus welchem Keimblatt die Primitivplatte entsteht. Uebrigens muss ich bemerken, dass Will die Abgrenzung des Ektoderms gegen die Primitivplatte übertreibt; auf seinen Abbildungen lässt sich keine scharfe Grenze zwischen dem differenzirten Ektoderm und der Primitivplatte bemerken; im Gegentheil gehen die beiderlei Elemente unmerklich in einander über.

---

[1]) Will. Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Reptilien. I. Die Anlage der Keimblätter beim Gecko. II. Die Anlage der Keimblätter bei der menorquinischen Sumpfschildkröte. (Zoologische Jahrbücher, herausgegeben von Prof. Spengel. Abtheilung für Anatomie und Ontogenie. 6 Bd.).

[2]) loc. cit. pag. 533.

Auch bei der Schildkröte glaubt Will scharfe Abgrenzung des Ektoderms nach der Primitivplatte hin gefunden zu haben, was seiner Ansicht nach gegen einen ektodermalen Ursprung der Platte spricht. Mitsukuri hebt aber hervor, dass er auch nach der wiederholten Untersuchung diese Abgrenzung bei der Schildkröte nicht auffinden konnte [1]. Und Mehnert giebt an, dass die

---

[1] Mitsukuri. On the Process of Gastrulation in Chelonia. (Contributions to the Embryology of Reptilia IV. Journal of the College of Science. Imperial University, Japan. vol 6, pt. 4. 1893. pag. 265).

Primitivplatte bei der Emys ihre Entstehung der Wucherung der oberen Keimschicht verdankt (loc. cit. pag. 403).

Ich glaubte bei den Litteraturangaben und speciell bei der Schilderung von Will etwas eingehender verweilen zu müssen, da mir selbst diese Stadien ganz fehlen. Ich schliesse aus den Angaben anderer Forscher, dass die Primitivplatte ihren Ursprung der Wucherung der Zellen der oberen Keimschicht des zweiblätterigen Stadiums verdankt.

Wenn ich mich in der Frage über die Differenzirung der primären Keimschichten hauptsächlich auf die Angaben anderer Forscher beziehen musste, so kann ich mich, was die Entstehung der Chorda und des Mesoderms, sowie die Bildung des Darmes bei der Eidechse angeht, auf eigene Untersuchungen stützen. An der jüngsten Keimscheibe, die mir zur Verfügung stand, und die ich in Sagittalschnitte zerlegt habe, kann man in der Ebene, welche der künftigen Medianebene des Embryo entspricht, in der Zellwucherung (Primitivplatte) eine Einsenkung sehen, von deren Boden eine Zellenplatte nach vorn wächst. Diese Zellenplatte, welche eine Fortsetzung der Primitivplatte darstellt und wohl dem Kopffortsatz der Säuger gleichwerthig ist, wächst nach vorn zwischen den bieden primären Keimschichten. Es lassen sich nämlich auf den Sagittalschnitten in dieser nach vorn gerichteten Zellenplatte zahlreiche Mitosen sehen. Die obere Wand der Einstülpungshöhle macht den Eindruck einer Mehrschichtigkeit, die untere Wand besteht aus den abgeplatteten Zellen, welche stellenweise der unteren Keimschicht dicht anliegen und vielleicht mit den Zellen dieser Schicht schon jetzt verschmelzen.

In dem folgenden Stadium, von dem ich mehrere Keimscheiben besitze, hat sich die Einstülpungshöhle nach unten geöffnet. Da die untere Wand der Einstülpungshöhle mit der darunter liegenden Entodermschicht dabei nach unten durchbricht und verschwindet, so kann man sie aus Acht lassen; es kommt in Betracht die obere Wand der Höhle, welche hinten am Umschlagsrande direct in das oberflächliche Ektoderm, vorn in die erwähnte Zellenplatte übergeht, die früher vom Boden der Einsenkung ausging, jetzt aber eine Fortsetzung der übriggebliebenen Wand bildet. In diesem Stadium kann man schon deutlich sehen, wozu die von der Einsenkung begleitete und nach vorn gerichtete Zellwucherung führt und was aus der auf diese Weise entstandenen Zellenplatte sich bildet, und darum lasse ich in Folgendem die eingehende Schilderung der Schnitte dieses Stadiums folgen.

Fig. 51 stellt einen Medianschnitt der Keimscheibe dieses Stadiums bei schwacher Vergrösserung dar; fig. 52 den vorderen Theil des ähnlichen Schnittes bei stärkerer Vergrösserung. Auf beiden Abbildungen nimmt man wahr, dass die oberflächlichen Ektodermzellen an dem Umschlagsrande vor dem neurochordalen Canal umbiegen und in die innere Schicht, die auch aus den Cylinderzellen besteht, übergehen. Aus der fig. 52 ist ersichtlich, wie häufig Mitosen in den Zellen des Umschlagsrandes, sowie der inneren Schicht vorkommen. Die vorherrschende Richtung der Theilungsfiguren legt wohl Zeugniss dafür ab, dass die innere Schicht in der Richtung von hinten nach vorn wächst. Diese innere in der Medianebene der Keimscheibe liegende Schicht, die am Umschlagsrande mit dem oberflächlichen Ektoderm zusammenhängt, ist die Chordaanlage. Wenn wir diesen Zustand mit dem früheren Stadium vergleichen, so ergiebt sich, dass diese innere Cylinderschicht aus der dorsalen Wand der Einstülpungshöhle und der vom Boden dieser Höhle nach vorn hineinwachsenden Zellenplatte, also aus einem Fortsatz der Primitivplatte hervorgegangen ist. Beim Vergleich mit dem früheren Stadium finden wir noch einen anderen Unterschied. Während nämlich früher unter der Zellenplatte eine deutliche Entodermschicht vorhanden war, finden wir auf dem vorliegenden Stadium unter der Chordaanlage keine Entodermschicht. Diese Schicht hat sich während des Hineinwachsens der Platte abgelöst und ist verschwunden. Im vorderen Theile aber geht die Chordaanlage in die Entodermschicht über (fig 52).

Hinter dem neurochordalen Canal lässt sich zwischen dem oberflächlichen Ektoderm und der Entodermschicht eine Anhäufung der Zellen sehen. Es ist der Theil der Primitivplatte, der hinter der Einstülpungsöffnung geblieben ist. Es lässt sich auch hier der Zusammenhang des oberflächlichen Ektoderms mit diesem Theil der Primitivplatte, der die hintere Mesodermanlage darstellt, bemerken. Andererseits kann man auch einen Zusammenhang dieser Mesodermanlage mit dem darunter liegenden Entoderm wahrnehmen. Wenn man beachtet, dass das Entoderm an dieser Stelle hier und dort mehrschichtig ist und seine Zellen unmerklich in die Zellen der Mesodermanlage übergehen, so liegt der Gedanke nahe, dass das Mesoderm hier einen Zuwachs von Seiten des Entoderms bekommt. Was die Rolle dieser Zellenmasse betrifft, so hat schon Strahl darauf hingewiesen, dass auf Kosten derselben das weitere Wachsthum des Embryo am hinteren Ende sich vollzieht.

Der neurochordale Canal, der auf der fig. 51 sichtbar ist, lässt sich in der zu beschreibenden Serie auf fünf Schnitten sehen. Da die Schnittdicke =10 μ., so beträgt die Breite des Canals 50 μ. In einer anderen Serie ist der Canal 70 μ. breit. Wenn man von den Medianschnitten zu den weiter folgenden Sagittalschnitten übergeht, so kann man auf den nächsten Schnitten nach der Lagerung der Zellen noch einen Umschlag der oberflächlichen Zellen nach innen beobachten. Auf den weiter folgenden Schnitten bekommt man Bilder zu Gesicht, wie ein solches auf der fig 53 wiedergegeben ist. Es ist hier an der Stelle, die dem Canal der Medianschnitte entspricht, eine mit dem Ektoderm zusammenhängende Zellenmasse—die Primitivplatte—zu sehen. Von der Primitivplatte geht nach vorn als ein Fortsatz eine mehrschichtige Zellenplatte—die Mesodermanlage Wir haben auf dem vorliegenden Schnitte alle drei Keimblätter vor. Das Ektoderm besteht in dem Bezirk vor der Primitivplatte aus den hohen zylindrischen Zellen mit den ovalen Kernen. Im Bereiche der Primitivplatte aber nehmen die Ektodermzellen eine rundliche Form und unterscheiden sich nicht nach ihrer Form und dem histologischen Charakter von den tieferen Zellen der Platte. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, kommen an dieser Stelle sehr viele Mitosen vor. Auch in ihrem hinteren Theil hängt die Primitivplatte mit dem Ektoderm zusammen, so dass zwischen ihnen hier überhaupt keine Grenze sich ziehen lässt. Das Entoderm stellt überhaupt eine einfache Zellenlage dar; nur unterhalb der Primitivplatte ist es mehrschichtig; an dieser Stelle kann man manchmal einen Zusammenhang der Entodermzellen mit den Zellen der Primitivplatte sehen. Was den nach vorn gerichteten Fortsatz der Primitivplatte betrifft, der die Anlage des neben der Chorda liegenden axialen Mesoderms darstellt, so bildet er eine mehrschichtige sich zwischen dem Ektoderm und Entoderm hineinschiebende Zellenplatte, worin zahlreiche Mitosen zu sehen sind In ihrem hinteren Theil steht die Mesodermanlage im Zusammenhange mit ihrer Ursprungsstelle, d. h. mit dem Ektoderm der Primitivplatte; in der übrigen Ausdehnung ist sie deutlich gegen das Ektoderm abgegrenzt, und zwischen ihnen kann man sogar einen Spalt sehen. Was ihr Verhältniss zum Entoderm betrifft, so kann man stellenweise einen Zusammenhang zwischen ihnen sehen. Auf der Fig. 53 kann man im vorderen Theil der Mesodermanlage einen solchen Zusammenhang sehen, und gerade an dieser Stelle ist das Entoderm zweischichtig. In anderen Fällen kann man an solchen Stellen Theilungsfiguren bemerken.

Indem man zu den weiter folgenden Sagittalschnitten übergeht, bemerkt man insofern einen Unterschied, als zwischen dem Ektoderm und Mesoderm auch im Bezirk der Primitivplatte eine deutliche Grenze auftritt. Die zwischen dem Ektoderm und Entoderm befindliche Mesodermanlage wird dünner; es lassen darin Mitosen sehen, die deutlich zeigen, dass ihre Zellen sich vermehren; besoders häufig kommen Theilungsfiguren im vorderen Theil derselben vor. Im Entoderm kann man, wie auf den vorhergehenden Schnitten, stellenweise Mitosen und den Zusammenhang seiner Zellen mit dem Mesoderm wahrnehmen, was wohl dafür spricht, dass das Mesoderm einen Zuwachs von Seiten des Entoderms bekommt.

Auf den folgenden Schnitten wird das Mesoderm noch dünner. Obgleich es in seiner ganzen Ausdehnung von den beiden primären Keimschichten abgegrenzt ist, kann man hier stellenweise den Zusammenhang seiner Elemente sowohl mit dem Ektoderm, wie mit dem Entoderm bemerken. Besonders tritt der Zusammenhang mit dem Entoderm hervor, worin auch Mitosen vorkommen.

Das Verständniss der gegenseitigen Beziehung der Keimblätter in diesem Stadium soll durch das Studium der Querchnittenserien ergänzt werden. In Folgendem werde ich die Schilderung einer solchen Serie folgen lassen. Die Schnitte, welche den hinteren Theil der Keimscheibe hinter der Primitivplatte treffen (vgl. fig. 51), weisen nur zwei primäre Keimblätter auf: das aus den abgeplatteten Zellen bestehende Ektoderm und die von den ovalen, körnigen Zellen zusammengesetzte Entodermschicht. Auf den weiter nach vorn folgenden Schnitten kommen zwischen den beiden Grenzblättern zwischenliegende Zellen vor, zuerst sporadisch als einzelne Zellen und Zellengruppen und dann als eine dünne Schicht. Es tritt auf diese Weise die Mesodermschicht auf, die in der Mitte 2—3 Zellenlagen enthält, beiderseits aber dünner wird und in die einfache Zellenlage ausläuft. Hier kann man den Zusammenhang des Mesoderms mit dem Entoderm sehen, der manchmal so innig ist, dass es schwierig ist, an solchen Stellen eine Grenze zwischen ihnen zu ziehen. Das Entoderm ist stellenweise unregelmässig mehrschichtig, in Folge dessen darin Unebenheiten entstehen.

Auf den weiter nach vorn folgenden Schnitten lässt sich der Zusammenhang des Mesoderms mit dem Ektoderm bemerken. Zuerst ist ihr Zusammenhang nur in der Mitte zu sehen, weiter aber wird die Verschmelzungsstelle breiter. Es ist das Gebiet der Primitivplatte (vgl. fig. 51 und 53). Auf dem Querschnitt durch dieses Gebiet (fig. 54) sieht man, .dass, während zu beiden Seiten das Mesoderm vom Ektoderm deutlich abgegrenzt ist, sie in der Mitte mit einander zusammenhängen, so dass hier keine Grenze zwischen beiden sich ziehen lässt. Es ist die Ursprungsstelle des Mesoderms aus dem Ektoderm. Wie die zahlreichen Mitosen zeigen, vermehren sich die Zellen der Mesodermanlage sehr rege. Auch mit dem Entoderm steht die Mesodermanlage stellenweise in Verbindung. An solchen Verbindugsstellen ist das Entoderm gewöhnlich zwei-oder mehrschichtig.

Auf den folgenden Schnitten tritt in der Primitivplatte eine Einsenkung auf, die von den cylindrischen Zellen umgrenzt ist. (fig. 55) Auf den weiteren Schnitten ist die von den cylindrischen Zellen umgrenzte Einsenkungshöhle schon in der Mitte der Primitivplatte zu sehen (fig. 56). In der zu beschreibenden Serie ist diese Höhle auf drei Schnitten zu bemerken (die Schnittdicke=10 μ). Auf einer anderen Serie war diese innere Höhle auf sechs Schnitten sichtbar. Diese Höhle sieht wie eine quere Spalte aus. Auf den folgenden Schnitten öffnet sich diese Höhle nach unten. Ein solcher Schnitt ist in fig. 57 abgebildet. Das Ektoderm ist hier von der mittleren Schicht überall deutlich abgegrenzt und besteht aus hohen vertical gestellten Cylinderzellen, die seitwärts allmählich in die abgeplatteten Zellen übergehen. Unterhalb des Ektoderms ist eine Zellenplatte zu sehen—die Fortzetzung der Primitivplatte—, in welcher man nach der Lagerung der Zellen den mittleren Theil von den seitlichen Theilen unterscheiden kann. Der mittlere die Chordaanlage darstellende Theil besteht nämlich aus den vertical gestellten Cylinderzellen, welche, wie aus den vorhergehenden Schnitten hervorgeht, die Fortzetzung eben solcher die Einsenkungshöhle begrenzenden Zellen bilden (vgl. fig. 56 und 55). Die seitlichen Theile der Platte bestehen aus mehreren Schichten rundlicher Zellen und bilden die Anlage des axialen, neben der Chorda befindlichen Mesoderms. Unterhalb des Mesoderms ist eine deutliche Entodermlamelle zu sehen, deren Zellen hie und da mit den Mesodermzellen zusammenhängen. Unterhalb der Chorda ist keine Entodermschicht zu sehen. Da in den früheren Stadien eine ununterbrochene Entodermschicht vorhanden war, so soll sie an dieser Stelle verschwunden sein, wie schon viele Forscher beschrieben haben. Ich muss hervorheben, dass die Entodermzellen hier in die Chordaanlage nicht übergehen, sondern plötzlich aufhören, so dass es ganz deutlich ist, wo sich die letzte Entodermzelle sowohl rechts, wie links neben der Chordaanlage endet. Man kann hier auch die Ueberreste des zerstörten mittleren Theiles der Entodermlamelle bemerken. Auf dem Schnitte, der in fig. 57 abgebildet ist, sieht man zwei vereinzelte dem Entoderm anliegende Zellen (die eine rechts, die andere links), die nach ihrem Aussehen den Zellen der Entodermlamelle ganz ähnlich sind. Auf dem vorhergehenden Schnitt war ein gebogenes aus 4—5 ähnlichen Zellen bestehendes Stück an dieser Stelle zu sehen. Auch auf den folgenden Schnitten sind solche abgelöste Zellen vorhanden.

Auf einer ganzen Reihe von Schnitten sind diese Verhältnisse zu sehen, wo die Anlage der Chorda und des Mesoderms eine ununterbrochene, zusammenhängende Zellenplatte bilden. Auf den folgenden Schnitten tritt insofern eine Aenderung ein, als der ursprüngliche Zusammenhang der Chorda- mit der Mesodermanlage verloren geht, und die Chordaanlage in die Verbindung mit der Entodermlamelle tritt, oder wie man sich gewöhnlich ausdrückt, in das Entoderm eingeschaltet wird. Diese Aenderung der gegenseitigen Beziehung der Chordaanlage zum Mesoderm und Entoderm kommt nicht plötzlich, sondern allmählich zu Stande. Es kommen zuerst Schnitte vor, wie ein solcher auf der fig. 58 abgebildet ist. Es lässt sich im Ektoderm über der Chordaanlage eine kleine Eisenkung—die Rückenrinne bemerken. Was das Verhältniss der Chordaanlage zum Mesoderm betrifft, so hängt die Chordaplatte rechts noch mit dem Mesoderm zusammen; wir finden also hier noch das ursprüngliche Verhältniss, und das Entoderm endet sich ganz deutlich gerade neben der Chordaplatte. Links ist die Chordaplatte vom Mesoderm abgesetzt und befindet sich in Verbindung mit der Entodermlamelle. Es folgt weiter eine ganze Reihe von Schnitten, die insofern verschieden sind, als auf einem Schnitt die Chordaplatte auf einer Seite die Verbindung mit dem Mesoderm verloren und sich in das Entoderm eingeschaltet hat, auf der anderen Seite das ursprüngliche Verhältniss zum Mesoderm noch behält; auf dem folgenden Schnitte hängt die Chordaanlage wieder beiderseits mit dem Mesoderm zusammen; auf dem weiteren Schnitt wird diese ursprüngliche Verbindung wieder verloren u. s. w. Weiter folgen Schnitte, wo die Chordaplatte beiderseits vom Mesoderm abgesetzt ist und ganz in das Entoderm eingeschaltet wird. Da die Chordaplatte aus den hohen vertical gestellten Cylinderzellen zusammengesetzt ist, die Zellen des Entoderms aber abgeplattet sind, so kann die Chordaanlage auf diesem Stadium als eine mittlere Verdickung des Entoderms erscheinen.

Auf den folgenden Schnitten wird das Mesoderm dünner, doch kann man auch hier stellenweise den Zusammenhang desselben mit den Entodermzellen wahrnehmen. Die Chordaplatte aber geht vorn in die gewöhnlichen Entodermzellen über. Dieser Uebergang ist übrigens besser auf den Medianschnitten zu sehen (vgl. fig. 52).

Dieses Stadium, von welchem ich mehrere Keimscheiben sowohl in Sagittal-, wie in Querschnitte zerlegt habe, ist insofern von grosser Bedeutung, als wir auf den Querschnittenserien verschiedene Stufen der Differenzirung der Chorda und des axialen Mesoderms überblicken können, wobei die Querschnitte durch den hinteren unmittelbar vor dem neurochordalen Canal liegenden Abschnitt die ursprünglichen Verhältnisse aufweisen, wo die Chorda und das Mesoderm noch eine zusammenhängende Anlage bilden; die weiter nach vorn folgenden Schnitte aber allmählich die Abgrenzung der Chorda und des Mesoderms und die Einschaltung der Chorda in das Entoderm zeigen, so dass man manchmal auf einer Serie alle diese Veränderungen überblicken kann.

Auf dem geschilderten Stadium ist die Entstehung der Chorda- und Mesodermanlage ganz deutlich, und es bleibt übrig, in den weiteren Stadien die Ausschaltung der Chordaanlage aus dem Entoderm und die Bildung der Darmwand zu beschreiben. Auf der fig. 59 sieht man, dass die Chordaanlage aus dem Entoderm ausgeschaltet ist. Sie hat die Gestalt eines quer liegenden Ovales, aber die Zellen darin sind noch vertical gestellt. Die Chordaanlage ist noch nicht ganz von der Entodermlamelle unterwachsen, aber die Theilungsfiguren in den Entodermzellen zeigen, dass die rechte und linke Hälfte der Entodermlamelle gegen einander wachsen. Auf der fig. 60 sind die beiden Hälften schon verwachsen, und wir finden unterhalb der Chorda und des Mesoderms eine ununterbrochene Entodermlamelle, aus welcher später der Darm gebildet wird.

Auf solche Weise entsteht der Darm nicht durch Einstülpung und nicht aus den Elementen, die mit der Einstülpung nach innen hineinwachsen, sondern aus den Zellen des unteren Keimblattes. Dass es bei allen Reptilien so ist, dafür legen Zeugniss die Angaben der meisten Forscher ab. Nur Mehnert hat neulich die Ansicht ausgesprochen, dass bei Emys das untere Keimblatt (Paraderm) keinen Antheil an der Bildung des Darmes nimmt und dass die obere Wand des Einstülpungssackes das alleinige Material für den gesammten Darmentoblasten liefert. Wie er zu diesem Schlusse gekommen ist, ist für mich angesichts seiner Abbildungen unverständlich, denn er macht keinen Versuch, diese Ansicht nachzuweisen. Auch Born sagt in seinem Berichte, dass Mehnert den Beweis seiner Ansicht schuldig geblieben ist. Diese abweichende Ansicht von Mehnert wird von anderen Forschern (Wenckebach, Will, Mitsukuri) nicht bestätigt.

Aus dem geschilderten ist ersichtlich, dass die Bildung der Primitivplatte mit der Bildung des Entoderms nichts zu thun hat und nur mit der Bildung der Chorda- und Mesodermanlage in inniger Beziehung steht. Wenn man den Hergang zusammenhängend schildern will, so muss man als Ausgangspunkt das zweiblätterige Stadium der Keimscheibe nehmen, ein Stadium, wo man das Ektoderm und das Entoderm unterscheiden kann. Dann beginnt im hinteren Theile der Keimscheibe die Zellwucherung des Ektoderms, die zur Bildung einer mehrschichtigen Zellenplatte — der sogenannten Primitivplatte führt. Die aus der Wucherung des Ektoderms hervorgegangene Primitivplatte ist nichts anderes als die erste Mesodermanlage. Von dieser Ursprungsstelle aus breitet sich das Mesoderm allmählich nach vorn und hinten aus, sich zwischen den beiden primären Keimblättern hineinschiebend. Eine besonders mächtige Zellenplatte wächst von der Primitivplatte aus nach vorn. Diese breite Zellenplatte, die ich auch hier als dorsale Platte bezeichnen will, bildet die Anlage der Chorda und des neben der Chorda befindlichen axialen Mesoderms. Das Wachsthum der dorsalen Platte wird von einer Einsenkung begleitet, die auf der Fläche der Primitivplatte erscheint und etwas in den mittleren Theil der dorsalen Platte einbuchtet. Es wird auf diese Weise eine Einstülpungshöhle gebildet, die bei Lacerta sehr unbedeutend ist. Bei Platydactylus mauritanicus erreicht diese Höhle nach den Angaben von Will eine bedeutende Länge. Aber ich finde keinen Grund, diese Höhle als Urdarmhöhle oder als Gastrulahöhle aufzufassen, denn sie steht in keiner Beziehung zur Bildung des Darmes resp. der Darmhöhle. Indem die untere Wand der Höhle mit dem darunter liegenden Entoderm verschmilzt und zusammen mit ihm durchbricht, öffnet sich diese Höhle nach unten. Infolge der Einsenkung entsteht der Umschlagsrand, an dem die oberflächlichen Ektodermzellen in die Zellen der Chordaanlage umbiegen. Was die dorsale Platte betrifft, so ist es besonders hervorzuheben, dass die Anlage der Chorda und des Mesoderms ursprünglich eine zusammenhängende Anlage darstellen, und dass diese Anlage von hinten (von der Primitivplatte aus) nach vorn wächst.

Von einer paarigen Anlage des axialen Mesoderms kann in den früheren Stadien keine Rede sein. Die paarige Anlage des axialen Mesoderms erscheint später als ein secundärer Zustand infolge davon, dass der mittlere Theil der dorsalen Platte von den seitlichen Theilen derselben sich absetzt. Auf diese Weise zerfällt die ursprünglich ununterbrochene Platte in drei Theile: der mittlere wird zur Chordaanlage, die seitlichen zu Anlagen des axialen Mesoderms. Das axiale Mesoderm entsteht also aus demselben Zellmaterial, aus welchem auch die Chordaanlage entsteht. Die Versuche, das axiale Mesoderm durch Ausstülpung aus dem Entoderm, nämlich aus der Grenzstelle zwischen der Chordaplatte und dem Darmentoderm hervorgehen zu lassen [1]), sind für mich unverständlich, denn die Anlage des Mesoderms ist mit der Bildung der dorsalen Platte schon fertig, und man kann weiter nur von der Abgrenzung und der Differenzirung des axialen Mesoderms und von der Vermehrung der Zellen desselben sprechen. Aus dem obigen ist auch ersichtlich, dass die Hauptmasse des Mesoderms aus einer Wucherung des Ektoderms entstanden ist, also ektodermalen Ursprungs ist. Nach meinen Befunden aber bekommt das sich von seiner Ursprungsstelle nach vorn und hinten ausbreitende Mesoderm einen Zuwachs von Seiten der Entodermzellen. Ich konnte es sowohl für das axiale Mesoderm, wie für den peripheren und hinteren Theil desselben konstatiren. Nur für die Chordaanlage kann man die Betheiligung der Entodermzellen so gut wie ganz ausschliessen, da die Entodermschicht unterhalb der Chordaanlage sich ablöst und ganz verschwindet. Wenn aber später die Chordaanlage in das Entoderm eingeschaltet und dann wieder daraus ausgeschaltet wird, so kann man nätürlich nicht direkt beobachten, ob bei der Ausschaltung irgend welche Zelle der Chordaanlage in der Entodermlamelle geblieben ist, oder umgekehrt irgend welche Entodermzelle mit Chordaanlage ausgeschaltet ist. Eins ist unverkennbar, dass die ursprüngliche Chordaanlage aus der ektodermalen Wucherung entsteht.

Ich möchte hier erwähnen, dass die Bildung des Mesoderms bei den Reptilien vor mehr als zehn Jahren von Kupffer in den wesentlichen Punkten richtig erkannt und geschildert wurde. Er hat nämlich darauf hingewiesen, dass die ontogenetische Bedeutung des Einstülpungsprocesses nach der Seite der Bildung des Mesoderms liegt. Er findet, dass die Bildung des Mesoderms von der nächsten Umgebung der Einstülpungsöffnung ausgeht (l. c. pag. 2). „Von hier aus erstreckt es sich einerseits als Axenplatte nach vorn, giebt andererseits eine Bekleidung des vom Entoderm gebildeten Blindsackes und dehnt sich endlich noch eine Strecke weit über den Urmund nach hinten aus, dort mit scharfem Rande endigend“ (l. c. pag. 17). Die vor dem Primitivstreif gelegene Axenplatte des Mesoderms (die wohl meiner dorsalen Platte entspricht), wie Kupffer schon damals richtig erkannt hat, „könnte nur einer vor dem Primitivstreif gelegenen Region des Mesoderms der Vögel und Säugethiere entsprechen, also dem sogenannten Kopffortsatz des Primitivstreifs“ (pag. 15). Die Axenplatte des Mesoderms ist nach Kupffer eine unpaare Platte, worin keine Spur einer ursprünglich paarigen Anlage des Mesoderms constatirt werden kann (pag. 15). Erst durch die Bildung der Chorda wird das vor dem Primitivstreif gelegene Mesoderm in paarige Hälften geschieden. Auch die Betheiligung des unteren Keimblattes an der Bildung des Mesoderms ist Kupffer nicht entgangen. Er findet, dass das Mesoderm sich aus Zellen zusammensetzt, die einerseits vom Urmundrande, andereseits vom Dotterblatt stammen (pag. 21). Das Mesoderm geht „nicht ausschliesslich aus dem eingestülpten Blastoderm hervor, sondern Zellen, die in der Rindenschicht des Dotters (Parablast) entstanden sind, liefern gleichfalls Elemente zum Mesoderm, wobei diese aus zwei Quellen stammenden Zellen sich derart mengen, dass es nicht möglich ist, dieselben weiterhin gesondert zu verfolgen“.

---

[1]) Vgl. Wenckebach loc. cit. und auch Mitsukuri und Ishikawa (Quart. Journ. Micr. Sc. vol 27 und Anatomischer Anzeiger 6 Jahrg. pag. 198).

Auch Mehnert findet, dass das axiale Mesoderm vor dem Blastoporus als ein Derivat der oberen Urdarmwand entsteht und in den späteren Stadien sich in die mediane Chorda und die Seitenmesoblastplatten sondert. Die auf den ersten Blick sehr befremdende Angabe von Mehnert, dass die Rumpfmesodermbildung zuerst in der dem späteren Kopfende des Embryo entsprechenden Partie der oberen Urdarmwand vor sich geht, dass auch die Chorda sich zuerst in dem vorderen Abschnitte dieser Wand differenzirt und dass dieser Process allmählich caudalwärts zum Blastoporus hin fortschreitet, muss wohl dahin gedeutet werden, dass in dieser Richtung die Sonderung und die Differenzirung der Chorda und des Mesoderms vor sich geht. Wir haben schon gesehen, dass die Bildung, resp. das Hineinwachsen der gemeinsamen Anlage der Chorda und des Mesoderms in der Primitivplatte ihren Ausgangspunkt hat und von hier aus nach vorn fortschreitet. Die Sonderung aber dieser zusammenhängenden Anlage in die mediane Chordaanlage und die seitlichen Mesodermanlagen geht in der entgegengesetzten Richtung vor sich, so dass, während im vorderen Theil der dorsalen Platte diese Sonderung schon stattgefunden hat, der hintere Theil derselben eine noch zusammenhängende Zellenplatte darstellt.

Ich muss noch auf die Schilderung von Will eingehen. Will findet, dass beim Gecko die Entstehung des Mesoderms am hinteren Ende der Embryonalanlage, also im Bereiche der Primitivplatte beginnt und von hier aus allmählich in der Richtung nach vorn fortschreitet (l. c. pag. 74). Er kommt auch zu dem Ergebniss, dass „die gesammte dorsale Wand der umfangreichen Urdarmeinstülpung zur Bildung des gastralen Mesoderms sowie der Chorda aufgebraucht wird". „Aus der Mittelplatte der dorsalen Urdarmwand geht die Chorda, aus den gesammten seitlichen Theilen derselben das gastrale Mesoderm hervor" (l. c. pag. 101). Daraus ist ersichtlich, dass Will den Kernpunkt der Mesodermbildung richtig erkannt hat. Er hebt auch selbst hervor, dass das wesentliche Moment bei der Mesodermbildung darin liegt, dass die dorsale Urdarmwand die Anlage für Chorda und Mesoderm darstellt. Um so mehr ist es Wunder zu nehmen, dass Will die erste Entstehung des gastralen Mesoderms in einer ganz unbedeutenden Erscheinung sieht und sogar einen Versuch macht, auf dieser nebensächlichen Erscheinung eine ganze Theorie der Mesodermbildung zu bauen. Darum glaubt er, dass die erste Entstehung des gastralen Mesoderms bisher bei Reptilien überhaupt noch nicht beobachtet worden ist (pag. 85). Das gastrale Mesoderm soll nicht neben der Chorda entstehen, sondern ist von derselben durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennt, den Will als Zwischenplatte bezeichnet. Wenn man aber fragt, was aus der Zwischenplatte entsteht, so lautet die Antwort: auch das gastrale Mesoderm, denn die ganze dorsale Urdarmwand ausser dem die Chordaanlage bildenden mittleren Theil geht in die Bildung des gastralen Mesoderms auf, und Will glaubt sogar annehmen zu können, dass aus der Zwischenplatte das somatische Blatt des Mesoderms entsteht. Die Zwischenplatte wird nur künstlich herausgegriffen, um den Anschein hervorzurufen, dass das gastrale Mesoderm in den seitlichen Rändern des Urdarms entsteht, und zwar durch Erhebung der septenartigen Falten, welche in das Urdarmlumen vorspringen und unmittelbar unter der dorsalen Urdarmwand sich vorschiebend, gegen die Axe des Embryos vordringen. „Dadurch kommt ein Theil des Urdarmlumens zur Abschnürung, der zum Coelomspalt wird, Anfangs mit der Urdarmhöhle communicirt und direkt oder indirekt in die definitive Leibeshöhle übergeht“ (pag. 102). Dadurch, dass er der Sache eine solche Wendung giebt, glaubt Will „den gesunden Kern der Hertwig'schen Lehre“ gerettet zu haben und versucht auf den Trümmern der Hertwig'schen Theorie seine eigene Coelomtheorie zu bauen. Es scheint mir aber, dass Will in seiner Bemühung, eine neue Theorie zu begründen, einen grossen Fehler begeht. Die erste Anlage des axialen (gastralen) Mesoderms ist mit der Bildung der dorsalen Urdarmwand schon fertig, wobei die gesammten seitlichen Theile derselben zur Bildung des axialen Mesoderms aufgebraucht werden. Was weiter in diesen Theilen geschieht, ist keineswegs als „die erste Entstehung“ des gastralen Mesoderms aufzufassen, sondern ist nichts anderes, als die Vermehrung der Mesodermzellen, die in verschiedener Richtung vor sich gehen kann. Das ist auch aus den Angaben von Will ersichtlich. Wir erfahren von Will, dass die Erhebung und das Vorwachsen der Urdarmfalten, worauf er seine Theorie baut, auch beim Gecko keine beständige Erscheinung ist. Es kommen Embryonen vor, „bei denen es überhaupt nicht zur Entstehung jenes primären mit dem Urdarmlumen communicirenden Coelomspaltes kommt, indem beim Vorwachsen der Darmfalten von vorn herein das obere splanchnische Blatt der Falte mit dem somatischen Blatt verschmilzt“, oder richtiger, bei denen die Sonderung der Mesodermanlage in somatisches und splanchnisches Blatt noch nicht stattgefunden hat. Mit Sicherheit wird das von solchen Embryonen behauptet, an denen die Mesodermplatten nicht mehr aus zwei Zellreihen bestehen, sondern deren an manchen Stellen drei, auch vier Lagen aufweisen. Mit anderen Worten: der Anschein der chordawärts vorwachsenden Falten kann nur dann hervorgerufen sein, wenn die seitlichen in die Bildung des Mesoderms aufgehenden Theile der Urdarmwand ursprünglich einschichtig sind, und die Bildung der anderen Zellenreihe nur allmählich chordawärts vor sich geht. Wenn aber die Vermehrung der Zellen gleichzeitig und gleichmässig in der Mesodermanlage auftritt, so bildet sich auf einmal eine mehrschichtige Mesodermanlage. Es kommt alles auf diese Weise darauf an, wie schnell und in welcher Richtung die Vermehrung der Mesodermzellen vor sich geht. Und da dieser Process bei einem und demselben Thier verschiedenartig sich vollzieht, so liegt kein

Grund vor, einen einzelnen Fall des Processes als die Regel aufzustellen und phylogenetisch zu verwerthen, die anderen Fälle aber als „Trübungen des ursprünglichen Entwickelungsverlaufes“ zu bezeichnen.

Denselben Bildungsmodus des axialen Mesoderms durch septenartige Erhebung der Urdarmfalten glaubt Will auch bei der Schildkröte gefunden zu haben. Das wird aber von Mitsukuri, der den Vorgang als Divertikelbildung in dem Sinne der Hertwig'schen Theorie deuten will, nicht bestätigt.

Indem Will diesen zweifelhaften Bildungsmodus des axialen Mesoderms auf die übrigen Wirbelthiere übertragen will, nimmt er zu dem Zwecke einen Vorgang in Anspruch, der sich als das Unterwachsenwerden der Chorda von Seiten des Darmentoderms bezeichnen lässt und der dahin führt, dass die Chordaanlage aus dem Zusammenhang des Entoderms ausgeschaltet wird. Dieser Process, der, wie wir oben gesehen haben, zur Bildung der dorsalen Wand des Darmes führt, stellt nach der Ansicht von Will nichts anderes dar, als „das Schlussstadium jenes Vorganges, der zur Bildung des gastralen Mesoderms führt und als das Gegeneinanderwachsen der Urdarmfalten“ bezeichnet wird. Die Schwierigkeit aber besteht darin, dass bei keinem Wirbelthier die postulirten Urdarmfalten sich vorfinden. Aber Will glaubt, „dass die Urdarmfalten von dem Umfang wie beim Gecko überhaupt nur bei Thieren möglich sind, deren Urdarmlumen noch den ursprünglichen Umfang bewahrt hat“ (pag. 99). Es ergiebt sich auf solche Weise, dass das Urdarmlumen unter allen Wirbelthieren nur beim Gecko den ursprünglichen Umfang bewahrt hat. Auch die ursprüngliche Form der Mesodermbildung hat sich am reinsten beim Gecko erhalten! Unter den Anamniern spielen schon bei den Selachier cenogenetische Verhältnisse eine trübende Rolle. Am meisten abgeändert ist die Form des Vorganges bei den übrigen Anamniern, d. h. bei den Amphibien und Cyclostomen! Mit anderen Worten: die ursprünglichen Verhältnisse der Mesodermbildung lassen sich weder beim Amphioxus, noch bei den Amphibien und Cyclostomen, noch bei den Selachiern beobachten, sondern haben sich unter allen Wirbelthieren nur beim Gecko erhalten, wobei sie auch bei diesem keine beständige Erscheinung sind!

Es gehört jedenfalls viel Einbildungskraft dazu, um ungeachtet so vieler „Trübungen des ursprünglichen Entwickelungsverlaufes“ bei niederen Wirbelthieren den ursprünglichen Bildungsmodus bei einem einzigen Repräsentanten der höheren Wirbelthiere aufzufinden.

ERGEBNISSE.

> ... der Forscher soll die Wahrheit über Alles halten; er darf sie nie der Klarheit zum Opfer bringen: denn was heute nicht ganz klar ist, kann es morgen werden; was aber heute eine Lüge ist, bleibt in alle Ewigkeit eine Lüge.
>
> C. Rabl. Theorie des Mesoderms.

Meine Untersuchungen haben mich über die Bildung der primären Keimschichten und die Entstehung der Chorda und des Mesoderms zu den Schlüssen geführt, die in mancher Hinsicht vielen herrschenden embryologischen Theorien widersprechen. Da ich aber in dem speciellen Theil meiner Arbeit vielmals Gelegenheit hatte, an der Hand meiner Beobachtungen, sowie der Angaben anderer Forscher hervorzuheben, wie unbegründet diese Theorien sind und in welchem Widerspruch sie mit den Thatsachen stehen, so kann ich jetzt unterlassen, auf diese Theorien ausführlich einzugehen und werde nur die Resultate meiner Untersuchungen kurz zusammenfassen.

Ich habe gefunden, dass die Differenzirung der primären Keimschichten—des Ektoderms und des Entoderms—bei verschiedenen Wirbelthieren verschiedenartig sich vollzieht und in kein allgemeines Schema sich einzwängen lässt. Die Sonderung des Keimmaterials in die Anlagen der primären Keimschichten wird während der Furchung vorbereitet, wobei der histologische Unterschied zwischen den Ektoderm- und Entodermzellen manchmal schon zu dieser Zeit auftritt. So kann man zum Beispiel beim Amphioxus noch in der Blastula die kleineren Ektodermzellen von den grösseren Entodermzellen unterscheiden. Das typische in diesem Sonderungsprocess der primären Keimschichten in den holoblastischen Eiern ist das, dass die Entodermelemente, die den Darm zu bilden bestimmt sind, von den Ektodermelementen umgeben werden. Dieses Endresultat kommt aber verschiedenartig zu Stande. Beim Amphioxus kommt das Entoderm infolge der Einstülpung nach innen zu liegen. Bei den Petromyzonten und Amphibien findet die Umwachsung der Entodermanlage durch Ektodermzellen statt, wobei dieser Process noch durch Delamination ergänzt wird. Was die meroblastischen Eier betrifft, wo infolge der Anhäufung des Nahrungsdotters die ursprünglichen Verhältnisse abgeändert sind, so vollzieht sich die Furchung auf einer Seite und in den grossen Eiern nur auf einem kleinen Bezirk der Eioberfläche, wo es zur Bildung des mehrschichtigen oder einschichtigen Blastoderms resp. des Ektoderms kommt. Unterhalb des Blastoderms wird es auf der Oberfläche des Dotters aus den weiteren Furchungsderivaten die untere Schicht gebildet. Das Blastoderm stellt die Anlage des Ektoderms, der Dotter mit der oberflächlichen Zellenschicht und den Dotterkernen das Entoderm dar. Wenn man fragt, wie die Sonderung der primären Keimschichten in den meroblastischen Eiern vor sich geht, so würde ich antworten: durch partielle oder einseitige Delamination. Was den Umwachsungsprocess betrifft, der auch hier sich beobachten lässt, so hat dieser Process in den meroblastischen Eiern den ursprünglichen Charakter und die wichtige Bedeutung verloren und hat sich infolge der Anpassung an die neue Rolle—den grossen Nahrungsdotter zu umhüllen—abgeändert.

Auf solche Weise erfolgt die Bildung des Entoderms nur beim Amphioxus durch Einstülpung. Bei den übrigen Wirbelthieren finden wir keine Invagination bei der Entodermbildung. Es giebt überhaupt kein allgemeines Schema der Entodermbildung bei den Wirbelthieren. Im Gegentheil sehen wir hier verschiedene Bildungsmodi desselben — die Einstülpung, die Umwachsung, Delamination, die partielle Delamination.

So viel über die Sonderung der primären Keimschichten und die Bildung des Entoderms.

Was die Bildung des mittleren Keimblattes betrifft, so habe ich im speciellen Theil meiner Arbeit zu zeigen versucht, dass der typische für alle Wirbelthiere Vorgang, der bis jetzt als Gastrulation, als Entodermbildung oder Urdarmbildung bezeichnet wurde, mit der Bildung des Entoderms nichts zu thun hat, sondern die Bildung der Anlage der Chorda und des Mesoderms dastellt. Dieser Vorgang wird von der herrschenden embryologischen Schule als Urdarmbildung bezeichnet, wobei die Trennungshöhle zwischen der Anlage der Chorda und des Mesoderms und dem Darmentoderm als Urdarmhöhle in Anspruch genommen wird. Ich muss darüber folgendes bemerken. „Der Urdarm“ sowie „der Urmund“ sind phylogenetische Begriffe. Dahinter steckt die theoretische Vorstellung, dass bei den Vorfahren der jetzigen Wirbelthiere ein Urdarm vorhanden war, der sich mit dem Darm der jetzigen Wirbelthiere nicht deckt; dasselbe kann auch über den Urmund gesagt werden.

Diese Begriffe werden nur von der Theorie postulirt, und da ich von den Theorien ganz absehe und mich nur an den Beobachtungen festhalte, so glaube ich, dieser phylogenetischen Begriffe in der Ontogenie der Wirbelthiere ganz entbehren zu müssen. Dass eine Zellenanlage zur Bildung der Chorda und des Mesoderms aufgebraucht wird, das lässt sich direkt beobachten. Dass diese Zellenanlage eine Urdarmwand ist, das kann man aus der Beobachtung weder ersehen, noch erschliessen.

Die Bildung der Anlage der Chorda und des Mesoderms besteht im wesentlichen darin, dass während der Sonderung des Keimmaterials in die primären Keimschichten an der künftigen Rückenseite und zwar vorzugsweise im hinteren Theil derselben eine Anhäufung der Zellen entsteht, die mit den oberflächlichen Ektodermzellen zusammenhängen. Weiter wird diese Zellenmasse, die sich nach vorn auszubreiten beginnt, von dem mit ihr vorher zusammenhängenden oberflächlichen Ektoderm abgespaltet und hängt mit ihm nur am hinteren Rande zusammen, wo die oberflächlichen Ektodermzellen durch Umschlag in die innere Zellenschicht übergehen. Ich möchte hier an die Deutung von Goette erinnern. Es ist nämlich die Ursache der Abspaltung der inneren Schicht von der äusseren Ektodermschicht in der entgegengesetzten Bewegung beider Schichten zu erblicken, da die Zellen der äusseren Schicht in der Richtung nach dem Umschlagsrande, die Zellen der inneren vom Umschlagsrande aus nach vorn wachsen. Die Anlage der Chorda und des Mesoderms wird auf solche Weise zum Theil durch Abspaltung vom Ektoderm, zum Theil durch Umbiegung der Ektodermzellen am Umschlagsrande gebildet, sie ist also aus einer Wucherung der Ektodermzellen hervorgegangen. Darum stehe ich nicht an, sie als eine ektoblastogene Anlage aufzufassen. Goette bezeichnet diese Anlage als dorsales Entoderm. Ich habe gegen diese Bezeichnungsweise nichts einzuwenden, denn es handelt sich nicht um die Benennungen, sondern um genetische Beziehungen. Und aus der Schilderung von Goette ist ersichtlich, dass sein dorsales Entoderm dem Mesoderm gleichwerthig ist und mit dem Darmentoderm in keiner genetischen Beziehung steht.

Was die Trennungshöhle betrifft, welche zwischen der hineinwachsenden ektodermalen Anlage und dem Darmentoderm in den holoblastischen Eiern entsteht, so bin ich mit Goette einverstanden, dass die Vorwärtsbewegung der dorsalen Platte längs der noch ruhenden Dotterzellenmasse vollkommen genügt um die

Bildung der Trennungshöhle zwischen ihnen zu erklären. Die obere Wand dieser Höhle ist die Anlage der Chorda und des Mesoderms, die untere Wand wird von den Entodermzellen gebildet. Die letzteren weichen auseinander und auf solche Weise wird in der Medianebene eine umfangreiche Höhle gebildet, die zur Darmhöhle wird.

Ich habe in dem speciellen Theil meiner Arbeit zu zeigen versucht, dass diese zwei Vorgänge—die Bildung der Anlage der Chorda und des Mesoderms vom dorsalen Umschlagsrande aus und die Bildung des Darmes aus den Entodermzellen unterhalb dieser Anlage—sich bei allen Wirbelthieren mehr oder weniger deutlich von einander unterscheiden lassen. Ausser meinen Beobachtungen kann ich mich in dieser Hinsicht auch auf andere Forscher beziehen. So stellt Goette das dorsale Entoderm (meine dorsale Platte) dem Darmentoderm gegenüber. So halten Will und Wenckebach bei den Reptilien, Hubrecht [1]) und Keibel [2]) bei den Säugethieren das untere Keimblatt (die Darmanlage) und die dorsale Urdarmwand (die Anlage der Chorda und des Mesoderms) auseinander. Keibel betrachtet die beiden Vorgänge bei den Säugern als zwei verschiedene Phasen der Gastrulation. Bei der ersten Phase der Gastrulation wird die untere Keimschicht, das Entoderm gebildet, aus dem der Darm hervorgeht, bei der zweiten die Chorda und das Mesoderm. Es liegt aber meiner Ansicht nach kein Grund vor, anzunehmen, dass die Bildung der Anlage der Chorda und des Mesoderms als irgend welche Phase der Gastrulation zu betrachten ist. Ich habe schon darauf hingewiesen, dass wir schon in der Einstülpung beim Amphioxus zwei verschiedene Processe oder mit anderen Worten die Bildung der zwei verschiedenen Anlagen unterscheiden können: die Einstülpung der Entodermzellen, die zur Bildung des Darmes führt, und die Bildung der Anlage der Chorda und des Mesoderms. Nur der erste Vorgang, der zur Bildung des Darmes führt, kann als Gastrulation bezeichnet werden. Diese zwei verschiedene Vorgänge kann man bei allen Wirbelthieren auseinanderhalten. Indem wir aber von Amphioxus zu niederen Wirbelthieren und dann zu Amnioten übergehen, sehen wir, dass der palingenetische Process—die Gastrulation—obgleich sie sich in

---

[1]) Hubrecht. The Development of the Germinal Layers of Sorex vulgaris. (Quart. Journ. of micr. Sc. 31 vol. 1890).

[2]) Keibel. Studien zur Entwickelungsgeschichte des Schweines. 1893.

Form der Umwachsung vollzieht, je weiter, desto mehr unterdrückt wird; der cenogenetische Process—die Bildung der Anlage der Chorda und des Mesoderms—dagegen in der Entwickelung aller Wirbelthiere deutlich auftritt und ihre volle Ausbildung bei Amnioten erreicht. Da beide Vorgänge sich gleichzeitig vollziehen, so können sie natürlich einige Beziehung zu einander haben, wie überhaupt in einem Organismus die Bildung zweier benachbarter Organe gewisse Berührungspunkte zeigen kann. Es sind aber beide Vorgänge resp. Anlagen von einander zu unterscheiden. Bei den holoblastischen Eiern kann man sie nach der Grösse und dem histologischen Charakter der Zellen unterscheiden. Was die meroblastischen Eier betrifft, so bildet sich hier die Anlage der Chorda und des Mesoderms aus den Blastoderm- resp. Ektodermzellen, die Darmanlage aber aus den Dotterelementen, d. h. aus den Produkten der späteren Dotterfurchung.

Das typische in der Entwickelung der Wirbelthiere ist das, dass zum Theil durch Einfaltung, zum Theil durch Abspaltung vom dorsalen Ektoderm eine zusammenhängende Zellenplatte (dorsale Platte) sich bildet; aus dieser dorsalen Platte entstehen die typischen Organe der Wirbelthiere—die Chorda und die Mesodermplatten. Unterhalb der dorsalen Platte bildet sich der Darm durch Auseinanderweichen oder Aufreihung der Entodermzellen.

Da die Bildung der dorsalen Platte resp. der Anlage der Chorda und des Mesoderms für alle Wirbelthiere typisch ist, so glaube ich die Homologie einer Stelle annehmen zu können, nämlich die Homologie des dorsalen resp. hinteren Umschlagsrandes, an dem die oberflächlichen Ektodermzellen in die Zellen der dorsalen Platte durch Umschlag übergehen, denn diese Stelle bildet den Ausgangspunkt der Bildung der dorsalen Platte.

Auch der sogenannte Canalis neurentericus erscheint mir in ganz anderem Lichte. Es ist kein Kommunikationsrohr zwischen dem Nervensystem und Darmkanal. Wie der Umschlagsrand eine Uebergangsstelle zwischen den Zellen der Nervensystemanlage und der Chordaanlage darstellt, so ist dieser Kanal als morphologischer Ausdruck dieses Ueberganges anzusehen und kann als der neurochordale Umschlag resp. Kanal bezeichnet werden. Dieser Umschlag resp. Kanal entsteht infolge des genetischen Zusammenhanges zwischen Nervensystem- und Chordaanlage.

Es ist besonders das Ergebniss hervorzuheben, dass bei allen Wirbelthieren die Chorda und das axiale Mesoderm ursprünglich eine zusammenhängende Anlage bilden, die erst secundär in die mittlere Chordaanlage und die seitlichen Mesodermplatten zerfällt. Dieses Ergebniss ist von grosser Bedeutung für das Verständniss der Entstehung der Chorda und des axialen Mesoderms. Es ist dabei nebensächlich, ob wir die ganze dorsale Platte als die Mesodermanlage bezeichnen und die Chorda auf solche Weise aus dem Mesoderm entstehen lassen. Man muss aber dabei aus der Acht nicht lassen, dass dieses Mesoderm ektodermalen Ursprungs ist. Ich ziehe aber vor, die Entstehung der Chorda auf die ursprüngliche Quelle zu beziehen, darum bezeichne ich die Chordaanlage als eine ektodermale Bildung. Die Verbindung der Chorda mit den Entodermzellen (die Einschaltung in das Entoderm) ist ein secundärer Zustand, der erst nach Abgrenzung der Chordaanlage von den Mesodermplatten zu Stande kommt.

Was das axiale Mesoderm betrifft, so schliessen sich an die ektodermale Mesodermanlage die Zellen entodermalen Ursprungs an, so dass das axiale, d. h. beiderseits der Chorda liegende Mesoderm den beiden primären Keimschichten seinen Ursprung verdankt. Bei Amphioxus und bei Petromyzon finden wir nur das axiale Mesoderm. Bei den Amphibien sehen wir, dass das Mesoderm längs des ganzen Umschlagsrandes sich bildet und zwar durch Hineinwachsen der Ektodermzellen, zu welchen auch die Entodermzellen sich gesellen. Auch bei den meroblastischen Eiern sehen wir, dass das Mesoderm überall sowohl aus den Ektoderm-, wie aus den Entodermzellen entsteht. Im übrigen kann man verschiedene Bildungsstätten des Mesoderms und dem entsprechend topographisch das axiale, ventrale, periphere Mesoderm unterscheiden.

Es lässt sich die Mesodermbildung bei den Wirbelthieren in kein Schema einzwängen. Das kann auch bezüglich des neueren Versuches von Rabl gesagt werden. Denn abgesehen von anderen Schwierigkeiten, ist es hervorzuheben, dass wir bei Amphioxus und bei Petromyzon überhaupt kein peristomales Mesoderm finden.

Bei der Vergleichung der Mesodermbildung bei den Wirbelthieren kann man nur zwei für alle Wirbelthiere geltende Thatsachen konstatiren: erstens, dass die Chorda und das axiale Mesoderm aus einer zusammenhängenden Anlage entstehen, und zweitens dass das

Mesoderm überall eine zusammengesetzte Bildung ist, welche ihre Entstehung den Elementen der beiden primären Keimschichten verdankt.

Der letztere Umstand ist auch von grosser Bedeutung für das Verständniss des Mesoderms. Ich bin mit Kleinenberg ganz damit einverstanden, dass das Mesoderm die Summe verschiedener Anlagen darstellt, die aus den primären Keimblättern hervorgehen. Darum halte ich für unmöglich, die Homologie des Mesoderms, als eines Keimblattes, bei allen Wirbelthieren durchzuführen. Denn bei den einen Wirbelthieren stellt das Mesoderm eine kleinere Summe der Anlagen dar, als bei den anderen. Zum Beispiel, das Mesoderm von Amphioxus kann nicht dem Mesoderm der Amphibien homolog sein, da wir beim Amphioxus nur das axiale Mesoderm und kein peripheres, resp. ventrales finden. Man kann die Homologie der einzelnen mesodermalen Anlagen und keineswegs des Mesoderms, als eines selbstständigen Keimblattes, nachweisen.

Ich glaube auch, dass die herrschenden Vorstellungen über den Schichtenbau der Wirbelthiere einer Ergänzung bedürfen. Es wird nämlich allgemein angenommen, dass das ganze Mesoderm aus dem Entoderm entsteht, und dass aus diesem entodermalen Mesoderm die meisten Organe sich bilden. Das ist aber nicht der Fall. Abgesehen von den früheren Angaben, die für die Betheiligung des Ektoderms an der Bildung dieser Organe sprechen, werde ich nur auf jene Arbeiten hinweisen, die in der letzten Zeit erschienen sind—nämlich auf die Arbeiten von Goronowitsch [1]), von J. B. Platt [2]) und Klaatsch [3]), in welchen die Betheiligung des Ektoderms an der Bildung der Skeletttheile, und zwar bei den verschiedenen Wirbelthieren behauptet wird.

Bis jetzt die thatsächlichen Befunde und die Schlussfolgerungen daraus. Fragt man aber, welche theoretische Schlüsse aus diesen Befunden sich ziehen lassen, wenn man sie im phylogenetischen Sinne verwerthen will, so gestatten diese Befunde, glaube ich, auch eine Excursion in das dunkle Gebiet der Phylogenie zu machen. Daraus, dass die Anlage der Chorda und des Mesoderms als eine zusammenhängende Zellenplatte entsteht, die nicht aus dem Darmentoderm stammt, sondern mit dem Ektoderm zusammenhängt — folgt, dass man bei den Versuchen, die bilateral symmetrischen Chordaten von den radial symmetrischen coelenteratenähnlichen Formen abzuleiten, sich erinnern muss, dass die Chorda und das zu beiden Seiten derselben gelegene Mesoderm, das hauptsächlich zur Bildung der Muskulatur aufgebraucht wird, nicht aus der dorsalen Wand des Darmes, sondern aus einer Wucherung der Ektodermzellen stammen. Diese ektodermale Anlage (dorsale Platte) wächst zwischen dem oberflächlichen Ektoderm (Nervensystem) und dem Darm. Die dorsale Platte ist also nicht als ein abgeschnürter Theil der Darmwand, sondern als eine Neubildung ektodermalen Ursprungs aufzufassen. In meiner vorläufigen Mittheilung habe ich auf die Aehnlichkeit mit den Anneliden hingewiesen, wo nach den Untersuchungen von Kleinenberg die Muskulatur aus einer gemeinsamen Neuromuskelanlage entsteht. In einer speciellen Arbeit [1]) habe ich zu zeigen versucht, dass auch die Anneliden Stützorgane besitzen, die nach ihrer Lage und der gegenseitigen Beziehung zum Nervensystem und der Muskulatur als chordaähnliches Organ bezeichnet werden können. Ich glaube, wenn man die gegenseitigen morphologischen und ontogenetischen Beziehungen beachtet, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Chorda aus den ektodermalen Elementen hervorgegangen ist, die als Stützelemente für das Nerven- und Muskelsystem gedient haben. In dem Masse, als die Chorda sich als ein besonderes Organ differenzirte und von ihrer Ursprungsstelle entfernte, haben sich um sie die Skeletttheile gebildet, die sie mit dem Nerven- und Muskelsystem verbinden. So stelle ich mir die Geschichte der Chorda und des Axenskelettes vor. Die Verbindung der Chorda mit dem Darmentoderm ist eine secundäre Erscheinung.

---

[1]) Goronowitsch. Untersuchungen über die Entwickelung der sog. „Ganglienleiste" im Kopfe der Vögelembryonen (Morphol. Jahrbuch 20. Bd. 1893).

[2]) Anatomischer Anzeiger 8 Bd. pag. 506 und 9 Bd. pag. 51. J. B. Platt unterscheidet bei den Amphibien, ebenso wie ich, das Mesoderm ektodermalen und entodermalen Ursprungs.

[3]) Klaatsch. Ueber die Herkunft der Scleroblasten (Morph. Jahrbuch 21 Bd. 1894).

---

[1]) Ueber den Zusammenhang von Markrohr und Chorda beim Amphioxus und ähnliche Verhältnisse bei Anneliden (Zeitschrift f. wiss. Zool. 56 Bd).

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Alle Abbildungen der Tafeln I, II, IV, V und VI sind mit der Camera *Abbe* gezeichnet.

Allgemeine Bezeichnungen.

ekt.=Ektoderm.
ent.=Entoderm.
m.=Mesoderm.
ch.=Chorda.
ch. p.=Chordaplatte.
N.=Nervensystemanlage.
dot.=Dotter.
d. k.=Dotterkerne.

Tafel I.

Amphioxus.

Fig. 1. „ 2. „ 3.	Sagittalschnitte der Amphioxusgastrula; *a.*=vorderes Ende; *b.*=ventraler Umschlagsrand; *c.*=dorsaler Umschlagsrand.
„ 4. „ 5. „ 6. „ 7. „ 8.	Querschnitte der Amphioxusgastrula; *d.*=dorsale Fläche; *v.*=ventrale Fläche.
„ 9. „ 10. „ 11. „ 12. „ 13.	Querschnitte der Amphioxuslarve, auf welchen die Bildung der Chorda und der Mesodermfalten zu sehen sind; *mf.*=Mesodermfalten.

Fig. 14. } Querschnitte der Amphioxuslarve mit 7 Segmenten; *uh*=
„ 15. } Ursegmenthöhle; *ml*=Muskelelemente.
„ 16. Horizontaler Längsschnitt der Amphioxuslarve mit 7 Segmenten; *dv.*=vordere Darmdivertikel; *1 us.*=der erste Ursegment; *7 us.*=der siebente Ursegment; *mf*=Mesodermfalten.

Tafel II.

d.=dorsale Seite; *v.*=ventrale Seite; *d. p.*=dorsale Platte.

Petromyzon.

Fig. 17. Medianschnitt der Gastrula von Petromyzon; *c.*=dorsaler Umschlagsrand; *b.*=ventraler Umwachsungsrand.
„ 18. }
„ 19. } Querschnitte, auf welchen die Bildung des Nervensystems, der
„ 20. } Chorda und des Mesoderms zu sehen ist.
„ 21. }

Axolotl.

Fig. 22. Medianschnitt des Axolotleies im Stadium von fig. 25; *c.*=dorsaler Umschlagsrand; *b.*=ventraler Umwachsungsrand.
„ 23. Medianschnitt im Stadium von fig. 27; *b.*=ventraler Umschlagsrand.
„ 24. Sagittalschnitt desselben Stadiums.

Tafel III.

Axolotl.

bl.=Blastoporus.

Fig. 25. Axolotlei, wo der dorsale Umschlagsrand aufgetreten ist.
„ 26. Axolotlei mit hufeisenförmigem Umschlagsrande.
„ 27. Axolotlei mit ringförmigem Umschlagsrande.
„ 28. Axolotlei, wo der Blastoporus beinahe geschlossen ist.
„ 29. } Das Auftreten der Medullarwülste.
„ 30. }

Fig. 31. „ 32. } Frühzeitiges Auftreten der Medullarwülste.

„ 33. „ 34. „ 35. } Die allmähliche Verschmelzung der Medullarwülste; *k. e.*= Kopfende.

Tafel IV.

Knochenfische.

blst.=Blastoderm; *D.*=Darm; ***h.*** *ch.*=hypochorda.

Fig. 36. Schnitt durch das *Gobius*ei.

„ 37. Querschnitt durch den *Gobius*embryo.

„ 38. Sagittalschnitt durch den *Gobius*embryo; *a.*=vorderes Ende; *p.*=hinteres Ende; *d. p.*=dorsale Platte; *x.*=das vordere Ende derselben.

„ 39. „ 40. „ 41. } Querschnitte durch den *Labrax*embryo, auf welchen die Bildung der Darmwand zu sehen ist.

Tafel V.

Pristiurus.

d. h.=Darmhöhle.

Fig. 42. Medianschnitt der *Pristiurus*-Keimscheibe im Stadium zwischen *C* und *D* Balfour's; *a.*=vorderes Ende; *c.*=dorsaler Umschlagsrand.

„ 43. Sagittalschnitt durch dieselbe Keimscheibe.

„ 44. Aus einem Sagittalschnitt durch dieselbe Keimscheibe. *a.*= vorderer Umwachsungsrand; *blst. z.*=Blastodermzellen.

„ 45. „ 46. „ 47. } Querschnitte durch die *Pristiurus*-Keimscheibe im Stadium *B* Balfour's; *s. r.*=seitlicher Umschlagsrand.

„ 48. „ 49. } Querschnitte durch die Keimscheibe im Stadium *D*.

„ 50. Dotterkern.

Tafel VI.

Lacerta.

p. p.=Primitivplatte.

Fig. 51. Medianschnitt einer Keimscheibe der Lacerta; *c.*=Umschlagsrand.
„ 52. Der vordere Theil eines ähnlichen Schnittes.
„ 53. Sagittalschnitt durch dieselbe Keimscheibe.
„ 54.
„ 55.
„ 56. Querschnitte desselben Stadiums.
„ 57.
„ 58.
„ 59. Querschnitte des Stadiums, wo die Darmwand gebildet wird.
„ 60.

ALGOLOGISCHE NOTIZEN.

Von

M. Golenkin.

Ich erlaube mir unter diesem Titel kleine Notizen histologischen Charakters zu veröffentlichen, die während meines Aufenthaltes in Neapel gemacht wurden. Die kurze Zeit die ich in Neapel verbrachte und andere Arbeiten erlaubten mir oft nicht die Beobachtungen bis zu Ende zu führen, da ich aber darauf nicht rechnen kann in der nächsten Zeit am Meeresufer zu arbeiten, so sehe ich mich gezwungen sie so wie sie sind zu veröffentlichen. Dies giebt mir ausserdem die Gelegenheit meinen besten Dank der Verwaltung der zoologischen Station zu Neapel für die Zuvorkommenheit, mit welcher sie alle meine Arbeiten zu erleichten suchte, auszusprechen.

Die Notizen beziehen sich auf folgende Beobachtungen:

1. Das Vorkommen von freiem Jod bei Bonnemaisonia asparagoides;
2. Die Elaioplasten bei den Florideen;
3. Die Inhaltskörper in den Zellen von Sebdenia Monardiana;
4. Die fluorescirende Körper von Derbesia Lamourouxii.

Bonnemaisonia asparagoides, eine der schönsten Florideen des Neapolitanischen Golfes, kam in diesem Jahre massenhaft auf den Felsen bei Posilippo vor, während sie in anderen Jahren gewöhnlich gar nicht so aufzutreten scheint (Berthold I.) Beim Trocknen dieser Alge nach gewöhnlicher Art und Weise auf Schreibpapier bemerkte ich, dass bei den von mir getrockneten Exemplaren sowohl die Alge als auch die nächsten Stellen des Papiers ganz blauviolett wurden, während die von Prof. J. Klein getrockneten ihre schöne rosenrothe Farbe behielten. Da bei wiederholten Versuchen das Resultat dasselbe blieb, so nahm ich das Papier von Prof. Klein und die Alge blieb dann auch bei mir beim Trocknen rosenroth. Dieses sonderbare Verhalten der Alge gegenüber zwei Papiersorten lies das Vorhandensein eines Excretstoffes vermuthen und die blauviolette Farbe wies sogleich auf Jod. In der That erwies sich mein Papier sehr stärkehaltig und nahm mit Jodtinctur ebensolche blauviolette Färbung an. Die Alge wurde dann weiter untersucht und Jodausscheidung ganz sicher constatirt. In der That färbte sich der Stärkekleister, wohin die frische Alge eingelegt wurde, ziemlich intensiv blau. Führte man diese Reaction unter dem Microscope aus, so konnte man sehen, dass die Stärkepartickelchen nicht an jeder Stelle der Alge blau wurden, sondern dass die Jodausscheidung nur an gewissen Puncten stattfand. Als solche Puncte erwiesen sich besondere Zellen, die die Alge, besonders die jüngeren Theile und die Cystocarpien, reichlich bedecken. Die Anatomie der vegetativen Sprosse von Bonnemaisonia ist sehr anführlich zuerst von Cramer, der die Art und Weise des Wachthumes verschiedener Sprosse der Alge untersuchte, und dann von Wille beschrieben; sonderbarer Weise haben aber weder Cramer noch Wille besondere Zellen bemerkt, deren jede je eine Vacuole mit sehr starklichtbrechendem und im auffallenden Lichte irisirendem Inhalte enthält. Grade diese Vacuolen sind es, die Jod, oder eine Stärke-färbende Jodverbindung enthalten. Man kann sich davon so überzeugen, dass man die Alge auf dem Objectträger mit distillirtem Wasser behandelt; dabei platzen die meisten Zellen und die Vacuolen schwimmen im Wasser; fügt man sogleich Stärkekleister zu, so sieht man unter dem Microscope, dass es nur die Vacuolen oder vacuolenenthaltenden Zellen sind, die einen blauen Hof um sich haben. In solche Jodausscheidende Zellen verwandeln sich einige Zellen der Rindenschicht, deren Entstehung schon von Wille beschrieben ist; sie unterscheiden sich aber schon an den jüngsten Theilen des Sprosses durch ihre starklichtbrechende Vacuole. Wie gesagt, findet die Jodausscheidung am stärksten an ganz jungen Sprossen und an eigenthümlichen feigenartigen Cystocarpien der Alge statt; an älteren Theilen habe ich mit Stärkekleister keine Jodreaction erzielt Manchmals konnte überhaupt keine Jod-Ausscheidung auch an jungen Theilen und Cystocarpien constatirt werden.

Um den Inhalt der Vacuolen näher kennen zu lernen, wurden verschiedene Reactionen ausgeführt, die aber zu keinen positiven Resultaten führten. Gerbstoff resp. Phloroglycin-artige Stoffe konnten nicht nachgewiesen werden, ebenso keine fett- oder oelartige Substanzen, da der Inhalt der Vacuolen sich mit Osmiumsäure nicht schwärzte (weder in der Kälte noch bei dem Erwärmen des Praeparates), sich nicht in Alcohol löste und sich kaum mit Alkannin färbte; die mit Wasser verdünnte Cyaninlösung wird aber sehr stark aufgespeichert, wobei sich einige Zellen schön blau, die anderen (an den jungen Theilen und an Cystocarpien) intensiv braun färben. Die letzte Färbung veranlasste mich einige Reactionen mit Cyanin zu machen und es erwies sich, dass mit Jodlösungen Cyanin einen braunen, ziemlich schwer im Wasser sich lösenden Niederschlag bildet, der aber ziemlich unbeständig ist. Jedenfalls könnte nach dem Gesagten Cyanin als ein sehr geeignetes Reactiv auf Jod bei microchemischen Untersuchungen dienen.

Es konnte auch nicht erwiesen werden, ob die Jodausscheidung ein gewöhnlicher oder Absterbeprocess ist, da die Algen, welche mit Stärkekleister (im Meereswasser) behandelt werden, nach einigen Tagen gewöhnlich abstarben, was übrigens auch nicht mit Kleister behandelte Algen während der Versuchszeit oft thaten.

Meines Wissens ist solche Jodausscheidung bei den Pflanzen bis jetzt noch nicht constatirt worden. Ich glaube aber, dass sie sich auch bei anderen Meeresalgen beweisen lassen wird, denn ich habe auch anderswo solche Blaufärbung des Papieres gesehen, habe aber damals darauf keine Aufmerksamkeit gerichtet.

Auch bei den Thieren ist solche Jodausscheidung, wie es scheint, nur einmal worden. Es fand nämlich C. Loman [1]), dass ein javanischer Käfer—Cerapterus 4-maculatus Westwd. aus der Familie der Paussidae—Flüssigkeit ausbombardirt, die freies Jod enthält. Leider konnte auch Loman nicht entscheiden, in welcher Form Jod ausgeschieden wird; es ist gewies viel wahrscheinlicher, dass die Drüsenzellen nicht freies Jod, sondern eine in der Luft leicht zerfallende Jodverbindung enthalten.

Auch in anderer Hinsicht ist Bonnemaisonia interessant, da bei ihr bis jetzt die ungeschlechtliche Fortpflanzung unbekannt geblieben ist. Auch die Art und Weise der Keimung der Karposporen wurde nur kurz von Cramer angegeben; er sagt nämlich nur, dass bei der Keimung die Spore sich ausdehnt und durch Querwände in einige Zellen theilt. Da ich eine ganze Anzahl von Exemplaren mit fast reifen Carposporen bekam, so versuchte ich die Alge zu cultiviren; nach einigen missglückten Versuchen erwies es sich, dass sie ganz gut in ganz kleinen Gefässen wächst, wenn man sie ruhig stehen lässt und nur nach Anweisungen von Noll für ihre Ernährung sorgt.

---

[1]) C. Loman. Freies Jod als Drüsensecret. Tijdschrift der nederlandsche Dierkundige Vereening. 2 Ser. Deel I, 1885—7.—Diese Angabe verdanke ich der Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. Paul Mayer.

Die reifen Sporen fallen dann aus den Cystocarpien heraus und keimen auf dem Boden des Gefässes. Uebrigens kann man auch in grossen Bassins Sporenculturen von Bonnemaisonia bekommen, da die Sporen sehr schwer sind und sogar von ziemlich starkem Wasserstrom nicht weggeschwemmt werden, aber es sind dann immer grössere Massen von anderen Algen beigemengt, die das Bild verdunkeln können.

Ich erlaube mir meine Beobachtungen mitzutheilen, obgleich ich die Keimlinge von Bonnemaisonia nur kurze Zeit beobachten konnte und ihre Fructification nicht gesehen babe, in der Hoffnung dass das helfen kann die Alge im Freien zu finden.

Die reifen Sporen sind länglich, mit Florideenstärke erfüllt und keimen oft schon im Cystocasp.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich bemerken, dass ich entgegen den Angaben von Hansen Florideenstärke oder, um mit Hansen zu sprechen, geformte Substanzen die mit Stärkekörnern verglichen werden könnten in fast allen Florideen des Neapolitanischen Golfes gefunden habe; dabei waren manche ganz prall mit Florideenstärke erfüllt (so Vidalia volubilis, Phyllophora rubens, Rytiphlaea tinctoria, R. pinastroides, Constantinea reniformis, Delesseria (hypoglossum?), Bonnemaisonia, Bornetia secundiflora, Gracilaria armata u. a.). Freilich verschwindet die Florideenstärke bei den Exemplaren, die reichlich fructificiren, fast gänzlich und ich könnte mir den Unterschied zwischen meinen Befunden so wie einer ganzen Reihe früherer Forscher und der Angaben von Hansen nur durch den Umstand erklären, dass er stark fructificirende Exemplare untersuchte. Auf die Frage, ob die sog. Florideenstärke wirklich eine Art Stärke ist, kann ich hier nicht eingehen, will aber bemerken, dass auch die Form der Körner entgegen den Angaben von Hansen variirt: während sie in den meisten Fällen die von Hansen abgebildete Form haben, sind sie z. B. bei Vidalia volubilis, Bornetia sucundiflora flache Scheiben mit einer Erhöhung in der Mitte und einem glatten oder ausgefressenen Rande. Das Verhalten beiderlei Körner z. B. gegenüber Chloralhydrat, KHO, Erwärmen, J-Lösungen ist dasselbe. An den keimenden Sporen von Bonnemaisonia, die, wie gesagt, gleich den Sporen vieler anderen Florideen mit Florideenstärkekörnern erfüllt sind, konnte man sehr gut das Verschwinden der Körner beobachten, wobei sie ganz deutliche Corrosionerscheinungen zeigten. Das spricht auch dafür, dass auch diesen Körnern die Rolle der Stärke bei anderen Pflanzen zukommt.

Bei der Keimung theilen sich die etwas länglichen Sporen von Bonnemaisonia zuerst in zwei Zellen, wobei die Wand entweder senkrecht zur Längsachse steht oder etwas geneigt ist; dann etstehen vier Quadranten, dann Octanten und die Spore wird zu einem zelligen Körper, welcher bis 32 Zellen zählt. Eine Regelmässigkeit in der Richtung der Zellwände konnte ich nicht bemerken; es kommt auch oft vor, dass die Spore vor der Keimung sich einfach durch zwei Querwände des Länge nach in drei Zellen theilt oder sogar nur in zwei Zellen zerfällt. Das Aussehen der keimenden Sporen ist darum ziemlich verschieden, wie aus den Zeichnungen (Fig. I *A*, *B*, *C*.) zu ersehen ist. Wenn sich die Spore in 2 bis 32 Zellen getheilt hat, so treibt fast jede Zelle einen Schlauch, der sich durch eine Wand abscheidet. Dank dieser verschiedenen Zahl der Zellen haben die Keimlinge verschiedenes Aussehen, entweder sind es lange Zellreihen oder ein vielverzweigtes strahlig wachsendes Netz. Alle Zellfäden schmiegen sich fest

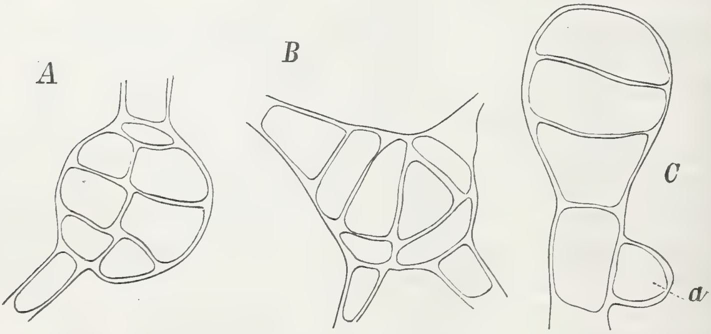


Fig. 1. *A*, *B*, *C* Keimende Sporen von Bonnemaisonia. *a* die erste Zelle des Zweiges.

dem Substrat an, was dem Keimling ein eigenthümliches Aussehen verleiht (Vergl. Fig. 2). Leider wachsen die Keimlinge ungemein

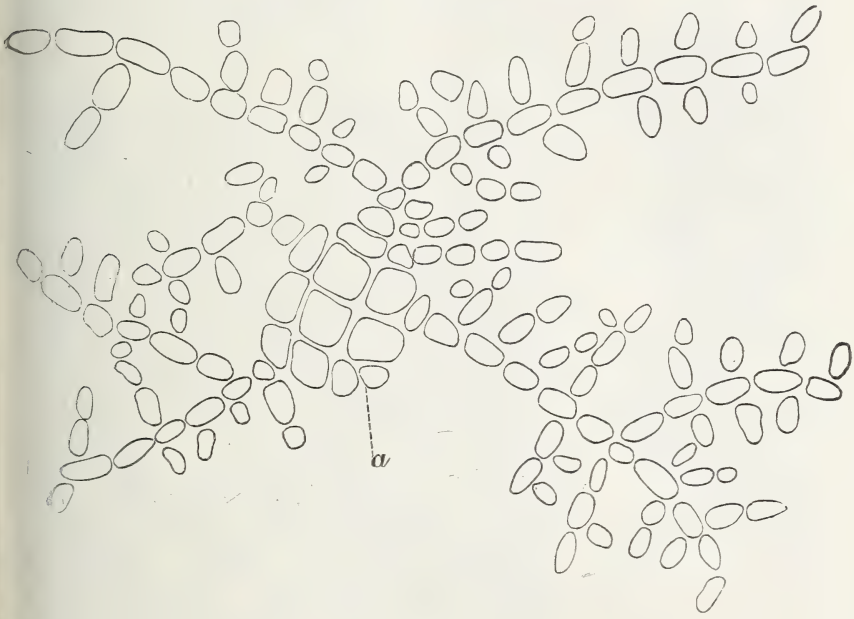


Fig. 2. Junge Keimpflanze von Bonnemaisonia. *a.*—Spore.

langsam und trotz meiner Bemühungen konnte ich nach einem Monate der Kultur nur ganz kleine Pflänzchen bekommen. Ob die Keimlinge auch in der Natur so langsam wachsen, kann ich nicht sagen, da ich sie trotz wiederholten Suchens nicht finden konnte. So ist es mir nicht beschieden worden, die Art und Weise der Vermehrung der Alge in diesen Stadium zu finden, jedenfalls ist aber jetzt evident, dass die Alge in diesem Stadium ein ganz anderes Aussehen hat, welches an Jugendstadien z. B. von Antithamnion oder Chantransia erinnert.

Die Verzweigung der Zellenfäden der Keimlinge geschieht ähnlich wie bei Cladophora, nur dass die neugebildeten Zweigfaden senckrecht zum Hauptfaden stehen. Bei den anderen Zellen bildet sich am oberen Ende auch eine Ausstülpung, die durch eine Wand abgegrenzt wird; die neugebildete Zelle wächst aber nicht, sondern in ihr entsteht eine grosse Vacuole mit ebenso wie bei der geschlechtlichen Pflanze starklichtbrechendem Inhalte (Fig. 3). Diese Vacuolen scheinen aber keine Jod-Verbindung zu enthalten; wenigstens konnte ich niemals Jod-Reaction erzielen.

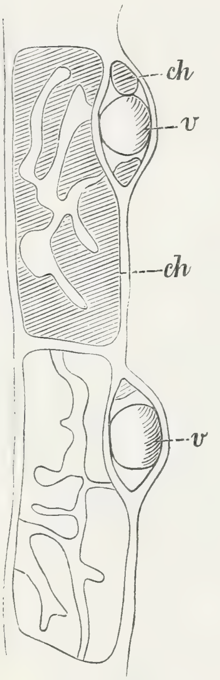


Fig. 3. Zwei Zellen der gekeimten Spore. Ch—Chromatophor; V—Vacuole.

In den Zellen von Laurencia, Plocamium coccineum, Sphaerococcus coronopifolius hat Berthold (II, S. 708) eigenthümliche kugel- oder besser kirschförmige Gebilde beschrieben, die starklichtbrechend und nach Berthold Lichtschutzorgane sind. Die Entstehung dieser Organe und die chemische Natur ihres Inhaltes wurden von Berthold nicht näher untersucht. Später wurden diese Gebilde bei Laurencia und Plocamium von Wakker (l. c. S. 489) untersucht, der sie zu seinen Elaioplasten zählt. Er machte einige Reactionen (abs. Alcohol, Kalilauge, Schwefelsäure) und sagt Folgendes darüber: „Aus den angeführten Beobachtungen geht zwar nicht unzweifelhaft hervor, dass hier Oelkörper vorliegen, doch scheint mir solches zumal durch die Schwefelsäurereaction äusserst wahrscheinlich. Ich denke mir sie gebaut wie ein Schwamm mit äusserst glatter Oberfläche, welcher aus protoplasmatischer Substanz besteht und in dessen Maschen sich das Oel vorfindet, welches durch wasserentziehende Mittel ausgetrieben wird“.

Eben diese Körper wurden auch von Hansen (S. 288) bei Laurencia obtusa, Plocamium coccineum, Fauchea repens und Sphaerococcus coronopifolius beschrieben. Hansen hat auch ihre Entwickelung studirt und gezeigt, dass es Vacuolen sind, die mit starklichtbrechender Substanz erfühlt sind. Der Inhalt dieser Vacuolen wird aber von Hansen als eine Art Glycogen angesehen, allerdings „in ihrer Löslichkeit im Alcohol von dem gewöhnlichen Glycogen abweichend“ (S. 286). Die Reactionen, welche diese Gebilde nach Hansen zeigten, waren folgende (S. 284): „leichte Löslichkeit in 90% Alcohol, Unlöslichkeit oder schwere Löslichkeit in Aether, Unveränderlichkeit durch Fehling'sche Lösung, Bräunung mit Osmiumsäüre und eine dunkle Braunfärbung mit Jod". Nun sind aber diese Reactionen sehr vielen Körper verschiedener chemischer Beschaffenheit gemein und aus ihnen kann keineswegs der Schluss gezogen werden, dass der fragliche Körper Glycogen ist. Die einzige Reaction, welche auf Glycogen deuten könnte, ist die dunkle Braunfärbung mit Jod, aber die allein genügt, wie es Errera (S. 317) gezeigt hat, auch nicht. Errera sagt ausdrücklich, dass die Färbung durch Wärme verschwinden und bei Abkühlung wieder auftreten, dass der Körper auch im Wasser löslich sein soll. Hansen gibt nicht an, ob er diese Errera'sche Reaction auf Glycogen versucht hat und macht auf diese Weise seinen Schluss sehr verdächtig, zumal da Wakker ganz andere Ansichten geäussert hat.

Ich habe darum die genannten Algen, da sie massenhaft (Fauchea repens angenommen) im Golfe vorkamen, näher untersucht.

Was die Entwickelung anbetrifft, so kann ich die Angaben von Hansen nur bestätigen: die lichtbrechenden Körper bei Laurencia entwickeln sich wie eine Vacuole. Ein schwammartiges Stroma, wie es Wakker vermuthet, konnte ich nicht sehen weder an lebenden noch an fixirten und entsprechend gefärbten Praeparaten (Raciborski). Die Körper von Plocamium und Sphaerococcus entwickeln sich ganz ebenso wie bei Laurencia. Dagegen hat der Inhalt der Vacuolen gar nichts mit Glycogen zu thun und zeigt fast alle charakteristischen Reactionen, die für die Elaioplasten von Zimmermann und Raciborski angegeben wurden. Ich muss aber sagen, dass der Inhalt der Körper bei verschiedenen Algen nicht ganz identisch zu sein scheint, da er sich gegen einige Reagentien etwas verschieden verhällt, diese Verschiedenheiten sind aber nicht so gross, um *ganz* verschiedene chemische Körper anzunehmen zu müssen. Es wurden folgende Reactionen ausgeführt:

In 50% absol. Alcohol löst sich der Inhalt sogleich und ohne Rückstand.

Osmiumsäure färbt sie gelb bis bräunlich in der Kälte; erwärmt man das Praeparat, so wird der Inhalt entweder schwärzlich oder ganz schwarz. Dabei verändert sich die Gestalt der Gebilde gar nicht und der Inhalt wird jetzt in Alcohol ganz unlöslich. Diese Eigenschaft behält der Inhalt, wenn man durch das Behandeln des Praeparates mit Wasserstoffhyperoxyd die schwarze Färbung entfernt.

In Aether sind die Körper nach kürzerem oder längerem Liegen löslich.

Jodjodkalium, nach Errera bereitet, färbt die Körper gelbbraun bis dunkel-braun. Die Färbung verschwindet *nicht* durch Wärme oder, wenn sie bei längerem Erwärmen verschwindet, kehrt sie nicht wieder zurück.

Zerdrückt man das Praeparat, so geht der Inhalt der Körper ins Wasser in Form kleinerer oder grösserer Tropfen über, die nach einer Zeit wieder in grössere zusammenfliessen. Diese Tropfen sind weder in kaltem noch in kochendem Salz- resp. Süsswasser löslich. Die beiden letzten Reactionen genügen um zu zeigen, dass der Inhalt der Gebilde Glycogen nicht sein kann.

Essigsäure (sp. Gewicht 1,06) löst den Inhalt der Körper sehr leicht. Dabei bleibt aber bei Laurencia grösstentheils ein unlöslicher Rückstand, welcher bei Plocamium und Sphaerococcus fehlt.

Beim Behandeln mit Chloralhydrat tritt der Inhalt der Körper in Form kleiner Tropfen heraus, die in einen grossen starklichtbrechenden, jetzt intensiv gelbgefärbten, Tropfen zusammenfliessen. Nach Verlauf einiger Stunden lösen sich die Tropfen und der Inhalt der Zellen überhaupt vollständig auf.

Gesättigte Kalilauge bewirkt auch das Heraustreten kleiner Tropfen, die auch zu einem grössen zusammenfliessen; aber auch nach zweitägigem Liegen in der Flüssigkeit veränderten sich die Tropfen gar nicht. Nach dem Auswaschen der Kalilauge zeigten die Tropfen folgende Reactionen: sie waren leicht löslich in 50% absol. Alcohol, bräunten sich mit Jodjodkalium, zeigten dieselben Osmiumsäure-Reactionen, wie die nicht behandelten; durch Eisessig wurden sie gelöst.

Kalibichromat verändert die Tropfen nicht; Vanillin+Salzsäure, Anisaldehyd—Zimmtaldehyd—Salicylaldehyd+Schwefelsäure geben keine farbige Reactionen.

Alcannin (Alcohollösung mit Wasser verdünnt) färbt sie schmutzig roth, Cyanin intensiv blau.

Alle angegebenen Reactionen zeigen, dass der Inhalt der geformten Körper in den Zellen der genannten Algen fast vollständig mit dem Inhalte der Elaioplasten der höheren Pflanzen übereinstimmt. Wie es Raciborski gezeigt hat, hat der Inhaltsstoff der Elaioplasten grosse Aehnlichkeit mit den sog. Fetttropfen der Chromatophoren. Die Fettnatur der Elaioplasten wird noch durch das Verhalten zu Nitrotoluidin bestätigt: wässerige Lösung (in Seewasser) von Toluidin färbt die Elaioplasten schön gelb. (Diese Reaction wurde mir liebenswürdig von Prof. P. Meyer empfohlen, der sie zum Nachweiss des Fettes bei den Thieren verwendet hat). Raciborski hat gezeigt, dass die Elaioplasten der Liliaceen in vielen Fällen Excretproduckte sind; dasselbe scheinen auch die Elaioplasten der Florideen zu sein, denn einmal gebildet, bleiben sie die ganze Zeit unverändert und zerfallen nur beim Absterben der Zelle.

Auf solche Weise sind jetzt die Elaioplasten fast in allen Abtheilungen des Pflanzenreiches verbreitet gefunden. Dieselben Reactionen, wie die Elaioplasten der genannten Florideen, zeigen auch die grossen gelben Kugeln in den Zellen der mittleren Schicht von Dictyota dichotoma. Hansen nimmt zwar an, dass der Inhalt dieser grossen Körper mit dem der kleinen Kügelchen ganz identisch ist, aber schon Wakker und später Crato haben bewiesen, dass es nicht der Fall ist. Nach Crato sind die kleinen Kügelchen Physoden, die grossen sollen aus einer ölartigen Substanz bestehen. Nach Hansen sollen sich die grossen Kugeln der inneren Zellschicht bei Regeneration der Sprosse von Dictyota auflösen, oder wenigstens sah er sie sich lebhaft bewegen. Ich meinerseits konnte solches Auflösen der grossen Kugel weder bei der Regeneration der Sprosse noch bei der Bildung der Befruchtungsorgane, wo doch gewöhnlich alle aufgespeicherten Reservestoffe, und als solche sieht Hansen die Unioplasten an, verbraucht werden, bemerken. Es ist nichts leichter, als sich zu überzeugen, dass die kleinen und grossen Kugeln chemisch verschiedenen Inhalt haben; es genügt z. B. die Sprosse in sehr scharfe Metthylgrünlösung im Meerwasser zu bringen (Pfeffer'sche Reaction) und dann färben sich nach 24 Stunden die kleinen Kugeln prachtvoll grün, die grossen bleiben aber gelb. Alle oben für die Elaioplasten der Florideen angegebenen Reactionen kommen auch den grossen Kugeln von Dictyota zu. Wahrscheinlich sind auch hier die Elaioplasten nur Excretproducte. Die Eigenschaft des Fluorescirens kommt nur den grossen Kugeln, den Elaioplasten zu.

Beim Studium des anatomischen Baues verschiedener Florideen zogen bei Sebdenia Monardiana Berth. meine Aufmerksamkeit auf sich ganz eigenthümliche rundliche Körper, die sich in den Zellen der inneren oder, besser gesagt, der zweitäusseren Schicht befanden, denn gerade das Vorkommen dieser Gebilde erlaubt auf dem Querschnitte durch den Thallus von Sebdenia Monardiana drei Schichten zu unterscheiden: eine äussere, die aus kleinen kubischen Zellen besteht, und dann eine Hyphenschicht, die in eine äussere die genannten Körper tragende, und eine innere, mehr lockere, zerfällt. Beim ersten Blick sind die genannten Körper sehr den Elaioplasten von Laurencia oder Plocamium coccineum ähnlich: sie sind ebenso stark lichtbrechend, ebenso zu eins in jeder Zelle vorhanden, haben aber keinen, für die Elaioplasten der Florideen so charakteristischen Stiel. Man kann sich leicht überzeugen, dass auch hier eine Vacuole mit festem Inhalte uns vorliegt, denn fügt man zum frischen Praeparate concentrirte Salzlösung, so platzt die Wand der Vacuole und es entsteht eine Spalte mit scharfgezeichneten Rändern, der Inhalt der Vacuolen verändert sich aber dabei nicht.

Wenn also die fraglichen Körper beim ersten Anblick den Elaioplasten ähnlich sind, so stellen sie doch ganz andere Körper dar, was aus den microchemischen Reactionen sogleich zu ersehen ist; sie sind unlöslich in Alcohol (schwachem und absolutem), Aether, Xylol, Chloroform, Essigsaüre, schwacher und concentrirter.

Osmiumsaüre färbt sie ganz schwach gelblich, bei Erwärmen des Praeparates verändert sich die Farbe nicht.

Concentrirte und schwache: Ammoniak, Kalilauge, Eau de Javelle, Chloralhydrat rufen eine Trübung des Inhaltes hervor.

Mineralsäuren (NHO_3, H_2SO_4, HCl), sogar ganz schwache, lösen nach kürzerer oder längerer Wirkung den Inhalt vollständig.

Behandelt man die Schnitte mit kochendem Wasser, so löst sich der Inhalt nicht, wird aber bestimmt angegriffen, den jetzt löst er sich auch in concentrirte Kalilauge.

Nach dem Durchglühen dünner Schnitte auf Glimmerplättchen bleiben Aschenskelette dieser Körper in Form undurchsichtiger runder Körper zurück.

Dies beweist, dass der Inhalt aus einem Mineralsalze besteht. Es gelang mir aber nicht mit Bestimmtheit seine chemische Natur herauszufinden, obgleich noch folgende Reactionen gemacht wurden: mit Schwefelsäure enstehen keine Gipskrystalle.

Reactiv auf Phosphor [Magnesiumsulfat und Chlorammonium nach Zimmermann (Seite 52)], löst den Inhalt sogleich ohne die Bildung der Magnesiumphosphatkrystalle hervorzurufen.

Reactiv auf Magnesium (Zimmermann, Seite 65) löst den Inhalt und es bildet sich eine Masse von Magnesiumphosphatkrystallen, da aber die Algen schon so wie so mit Magnesiumsalzen durchtränkt sind, so kann man diese Reaction nicht als das Vorhandensein von Magnesiumverbindungen in dem Inhalte der

Körper beweisend halten. Ich habe mich ausserdem überzeugt, dass auch nach mehrtägigem Liegen in 10% Alcohol (Alcohol— um das Faulen zu verhindern), welcher jeden Tag gewechselt wurde, in ganz dünnen Schnitten von Florideen, besonders von lederartiger Consistenz (z. B. Grateloupia, Schizymenia, Kallymenia, Constantinea), mit genanntem Reactiv doch Magnesiumsulfatkrystalle sich bildeten.

Gypswasser bewirkte keine Bildung von Calciumoxalat-Krystallen, so dass der Inhalt der Körper auch nicht aus Magnesiumoxalat bestehen kann (Zimmermann, S. 65), was man aus der leichten Löslichkeit nach dem Behandeln mit Kalilauge schliessen könnte.

Die physiologische Rolle dieser Gebilde ist mir dunkel geblieben, denn sie finden sich sowohl in alten als auch in jungen Theilen der Thallome und scheinen später nicht zu verschwinden. Da der Thallus von Sebdenia leicht in Cultur starke schnell wachsende Prolificationen bildet, so wurde versucht einige von ihnen mit Staniol zu verdunkeln. Ich konnte mich aber überzeugen dass auch in den jungen im Dunkelen gewachsenen, rothen aber sehr dünnen Theilen der Prolificationen solche Körper sich gebildet haben und alte nicht verschwunden waren. Jedenfalls kann man mit Hilfe dieser Gebilde Sebdenia Monardiana (andere Arten dieses Genus habe ich nicht untersuchen können) von allen anderen mit flachen Thallomen versehnen Algen des Golfes von Neapel leicht unterscheiden.

Derbesia Lamourouxii gehört zu den ziemlich gemeinen Algen des Golfes von Neapel und bildet z. B. bei Posilippo auf Felsen in geringer Tiefe grosse schwarz-grüne Rasen. Die Alge wurde schon von Klein und Wakker untersucht und diente Berthold und Klemm zu physiologischen Versuchen. Wakker (S. 469) untersuchte bei Derbesia die Krystalloide, die zuerst von Klein in ihr gefunden wurden und die nach Wakker in der Centralvacuole des Schlauches sich befinden. Er sagt nämlich: „Schneidet man die Schläuche quer durch, so kommen sie (die Krystalloide) in ansehnlicher Menge mit dem Zellsaft aus der Wunde zum Vorschein. Es tritt bei dieser Operation nur sehr wenig Protoplasma aus und die Krystalloide sind damit nie in Verbindung“. Klemm hat ebenso die Schläuche der Alge durchschnitten und ebenso das Austreten des Zellinhaltes bemerkt, nach ihm sind aber die Bestandtheile ganz andere. „Die einen sind unregelmässig fasrige Gebilde, sie werden einzeln oder in Gruppen ausgestossen und haben dann häufig unregelmässig sternartige Form. Die anderen sind kuglige Gebilde von deutlich radialfasriger Structur und ausserdem häufig concentrischer Schichtung".—Weder Wakker, noch Klemm erwähnen, dass die Schläuche von Derbesia stark fluoresciren. Diese Erscheinung lässt sich sehr leicht beobachten so wohl an ganzen Rasen als auch an einzelnen Schläuchen, wobei man sich überzeugen kann, dass es die von Klemm beschriebenen fasrige Gebilde sind, die irisiren; denn beim Durchschneiden des Schlauches werden sie angestossen und behalten auf dem Objectträger im Zellsafte mehrere Stunden diese Eigenthümlichkeit. Das Entstehen dieser Gebilde konnte ich nicht studiren, da die Alge sich nur in kleinen Schalen cultiviren liess und dabei sowohl ihre characteristische Form als auch die fluorescirenden Körper verlor. Die gewöhnlich unverzweigten und verhältnissmässig kurzen Schläuche von Derbesia wachsen in der Kulturschale sehr stark, verzweigen sich und nehmen nach kurzer Zeit ganz das Aussehen eines Vaucheria-Thallomes an, von dem sie nur durch die mit Pyrenoiden versehenen Chromatophoren zu unterscheiden sind.

Die grossen Rasen, die ich zu cultiviren versuchte, wurden stets von Beggiatoen und besonders von einem Spirillum in kürzester Zeit vernichtet.

Die fasrigen Körper sind beim durchgehenden Lichte gelblich, beim fallenden schön blaulichgrün. Eine besondere Strucktur konnte ich in ihnen nicht unterscheiden; nach ihren Reactionen sind sie am meisten den Proteinstoffen ähnlich. Sie sind immer in Verbindung mit den kugelförmigen Gebilden, die auch von Klemm abgebildet sind (Klemm, Taf. V. Fig. 3), und bilden mit ihnen grosse unregelmässige Klumpen.

Ich habe die fluorescirenden Körper der Derbesia erwähnt, weil sie ganz eigenthümliche Gebilde darstellen. Bei den grünen Meeresalgen wurden zwar irisirende Körper beobachtet, sie scheinen aber ganz anderer Natur zu sein. Es hat nämlich Berthold (I. S. 702) das Irisiren bei Bryopsis beschrieben; nach ihm sind aber die irisirenden Körper nicht im Zellsaft, sondern im Plasma enthalten, und zwar in der inneren Schicht—im Körnerplasma. Sie besitzen eine eigenthümliche Structur, sind im auffalenden Lichte weissglänzend und sollen proteinartige Stoffe enthalten. Die Rolle solcher irisirender Gebilde ist ganz dunkel. Wie schon gesagt, bildet Derbesia im Freien dichte Rasen, die Schläuche legen sich dicht an einander und bekommen das Licht nur von oben. Diese Eigenthümlichkeit des Wachses und die Thatsache, dass die irisirenden Körper bei der Cultur der Alge in Glassschalen, d. h. wo die Alge von allen Seiten beleuchtet wird, verschwinden, könnte dazu bewegen, diese Gebilde mit Berthold als Licht zerstreuende Körper zu betrachten.

Ausserdem zeigt der Beispiel von Derbesia, dass das Vermögen zum Fluoresciren chemisch sehr verschiedenen Körpern eigen sein kann und es ist schon darum nicht als für das Leben der Meeresalgen ganz gleichgültig zu betrachten, wie es Hansen in seiner Arbeit zu zeigen sich bemüht.

Litteraturverzeichniss.

Berthold I. „Die Vertheilung der Algen im Golf von Neapel". Mittheil. der Stat. zu Neapel. III.

„ *II.* „Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Meeresalgen". Pringsheim's Jahrbücher. Bd. XIII.

Cramer. „Physiologisch-systematische Untersuchungen über die Ceramiaceen". Neue Denkschrift. Schweizer. Gesell. XX. 1864. Zürich.

Crato. „Morphologische und mikrochemische Untersuchungen über die Physoden". Bot. Zeit. I Abth. Heft X u. XI. 1893.

Errera „Ueber den Nachweis des Glycogens bei den Pilzen". Bot Zeit. 1886.

Hansen „Ueber Stoffbildung bei den Meeresalgen". Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. Bd. XI. 1893.

Klemm „Ueber die Regenerationsvorgänge bei den Siphonaceen". Flora. 1894. I.

Noll. „Ueber die Cultur der Meeresalgen in Aquarien". Flora. 1892.

Raciborski „Elajoplasty liliowatych". Anzeiger der Acad. der Wissensch. in Krakau. Juli, 1893.

Wakker. „Studien über die Inhaltskörper der Pflanzenzelle". Pringsheim's Jahrbücher. Bd. XIX.

Wille. „Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der physiologischen Gewebesysteme bei einigen Florideen". Nova Acta Acad. Leopol. Carol. T. LII. № 2. 1887.

Zimmermann. Botanische Microtechnik.

L'emploi de la formule de Bouguer dans la recherche des anomalies de la pesanteur.

Par

Th. Sloudsky.

Depuis longtemps les observations de l'intensité de la pesanteur subissent de petites corrections relatives à l'attraction des continents. On calcule ces corrections d'après la très simple formule du célèbre Bouguer. En nous procurant la valeur de l'action attractive d'un continent, c. à d. d'une masse anomale extérieure, ladite formule peut être employée pareillement dans la recherche des anomalies provenantes de l'action des masses anomales intérieures, cachées plus ou moins profondément dans la croûte terrestre. Ce dernier emploi de la formule doit servir évidemment à l'estimation des masses anomales mêmes d'après leurs actions observées. A présent on commence déjà à pratiquer cette nouvelle application de la formule de Bouguer. Faisons mention, par exemple, des recherches intéressantes de Mr. Sterneck sur l'intensité de la pesanteur dans les Alpes du Tyrol.

Vu le grand intérêt de ladite application de la formule de Bouguer, il est très important de mettre en pleine lumière ses bases théoriques. C'est ce que nous essayons de faire dans la note présente.

Prenons la surface idéale de la terre pour celle d'une sphère. Imaginons à l'intérieur de cette surface une masse anomale m, soit positive, soit négative, soit composée de parties positives et négatives. Ses actions attractives ou repulsives dans l'espace extérieur ne suffisent pas à sa recherche. Cette recherche constitue un problème indéterminé. La plus simple et la plus importante des solutions possibles du problème est donnée par le théorème bien connu de l'illustre Gauss: en peut construire sur la surface idéale de la terre une couche infiniment mince, qui produira dans l'espace extérieur le même effet que la masse m. C'est l'estimation de cette couche que nous procure la formule de Bouguer, comme nous allons le voir.

Cherchons d'abord la relation entre la solution mentionnée du problème et la masse anomale en question. Nous la trouverons dans la théorie de l'attraction d'un point matériel par une couche sphérique infiniment mince, dont la densité varie en raison inverse des cubes des distances à un certain point S[1]. D'après cette théorie, dans le cas du point S intérieur, l'attraction de la couche dans l'espace extérieur est absolument la même que si toute sa masse était réunie en S. Les actions de ladite couche et de sa masse concentrée en S dans l'espace extérieur sont donc équivalentes l'une à l'autre.

Soit dm un des éléments infinitésimals de m. D'après ce que nous avons dit, il est facile de construire sur la surface idéale de la terre une couche infiniment mince équivalente à dm. La densité de cette couche aura son *maximum* et son *minimum* aux points M_1 et M_2 situés sur le diamètre de la terre passant par dm. La superposition de telles couches, relatives à touts les éléments de m, nous donnera une couche équivalente à la masse m entière.

Sans aucun doute, les masses anomales considerées sont très proches de la surface idéale de la terre. Mais l'élément dm étant situé à proximité de cette surface, la densité de la couche équivalente correspondante diminuera rapidement à partir de M_1. En négligeant les valeurs de la densité qui n'excédent pas quelque petite fraction choisie, un millième par exemple, de sa valeur maximale, nous réduirons ladite couche à une tache ronde ayant son centre au point M_1. La couche équivalente à la masse anomale entière sera donnée par la superposition de telles taches.

---

[1] Voir *Treatise on Natural Philosophy* by Sir W. Thomson and P. G. Tait, new edition, vol. I, part 2, p. 16.

Ce rapport de la masse anomale m à sa couche équivalente peut être comparé à la relation bien connue dans l'optique entre un objet quelconque et sa mauvaise projection sur un écran.

Passons maintenant à l'estimation de la couche équivalente d'après les observations. Ne prenons en considération que des anomalies locales c. à d. des anomalies d'une petite étendue. En nommant par n_e et n_i les normales extérieure et intérieure à la surface de la couche à quelque point consideré, sa densité ρ_1 à ce point sera déterminée par la formule bien connue de la théorie du potentiel V:

$$\frac{dV}{dn_e} + \frac{dV}{dn_i} = -4\pi\rho_1, \qquad (1)$$

le coefficient d'attraction étant pris pour l'unité. Vu la petitesse supposée de l'étendue de l'anomalie, on peut négliger la courbure de la couche. Alors nous aurons, comme il est facile de se convaincre,—

$$\frac{dV}{dn_i} = \frac{dV}{dn_e}$$

et l'équation (1) nous donnera

$$\rho_1 = \frac{\delta g}{2\pi}, \qquad (2)$$

δg étant la valeur de la partie anomale de l'intensité de la pesanteur au point consideré.

La formule (2) ne diffère en rien de celle de Bouguer, car la densité superficielle est égale à la densité ordinaire multipliée par l'épaisseur de la couche.

Voici donc quelle grande importance ont les observations de l'intensité de la pesanteur pour la recherche de ses anomalies.

Il n'est pas superflu de remarquer, que les considérations précédentes peuvent aussi être appliquées à la recherche des anomalies du magnétisme terrestre. Sans aucun doute, on peut construire sur la surface de la terre une couche équivalente à chaque masse anomale magnétique. En nommant par δC la partie anomale de la composante verticale de la force magnétique terrestre, nous aurons pour la densité ρ_2 de cette couche l'expression suivante

$$\rho_2 = \frac{\delta C}{2\pi}.$$

L'estimation de δC d'après les observations est donc très importante pour la recherche des anomalies magnétiques locales.

1894, 10/22 Octobre.

◆

Notiz über einige Conchilien aus dem Tuffsande bei den Sperlingsbergen nächst Moscau.

Von

Dr. Ernst Zickendrath.

Im April 1891 machte mich mein Freund N. J. Krischtafowitsch aufmerksam auf eine Tuffsandablagerung am Moskwaufer, unterhalb der Mamontowschen Datscha bei den Sperlingsbergen, die ausserordentlich reich an Conchilien ist. Diese Tuffsandablagerung bildet die Deltamündung eines kleinen Bächleins, sie hat die Form eines ungleichseitigen Dreiecks, dessen Basis am Moskwaufer etwa 122 Meter lang ist, die Breite bis zum Park der Mamontowschen Datscha 18 Meter hat. Die Dicke dieser Tuffsandablagerung ist am Moskwaufer 5 Meter. Das Liegende derselben ist Jurasandstein und befindet sich den grössten Theils des Jahres unter dem Spiegel des Moskwaflusses. Etwa 9 Meter lang direct unter der dortbefindlichen Warnungstafel ist der Tuffsand rein oder bildet mit gelblich grünem Thone mergelartige Partien; hier finden sich auch 6—12 Centimeter grosse feste Stücke schönen Moostuffes und hin und wieder kohlige Anflüge, die wohl von verfaulten organischen Substanzen herühren, aber keine bestimmbaren Formen enthalten.

Der andere Theil der Tuffsandablagerung ist theils mit Erde der Kulturschicht, theils mit Flusssand gemischt. Von diesem Tuffsande habe ich nun an den verschiedensten Stellen Proben genommen und in den letzten drei Jahren über 200 Kilo. untersucht d. h. die Conchilien theils direct aus dem Sande, theils aus dem vom

Thone, durch Siebe von verschiedener Weite, abgeschlämmten Rückstande ausgesucht. Ausser einer grossen Menge Bruchstücke, unausgewachsener und unbestimmbarer Exemplare von Limnaeus, Helix & Succineaarten wurden folgende Arten mit Sicherheit bestimmt:

1. Hyalinia (Polita) petronella Charp. selten.
2. „ (Conulus) fulva Müller selten.
3. Helix (Vallonia) pulchella Müll. häufig.
4. „ (Fructicicola) sericea Drap. selten.
5. „ (Aronta) arbustorum L. selten.
6. Cionella (Zua) lubrica Müll. selten.
7. Pupa (Pupilla) muscorum L. häufig.
8. „ (Edentulina) edentula Drap. sehr selten.
9. „ (Vertigo) antivertigo Drap. selten.
10. „ „ pygmea Drap. häufig.
11. „ (Vertilla) pusilla Müll. häufig.
12. Succinea (Neritostoma) putris L. sehr häufig.
13. Carychium minimum Müller häufig.
14. Limnaeus (Limnophysa) palustris Müll. sehr häufig.
15. Planorbis (Bathyomphalus) contortus L. sehr häufig.
16. Valvata (Gyrorbis) cristata Müll. sehr häufig.
17. Pisidium (Fluminea) amnicum Müll. häufig.

Da alle diese Arten zu den häufigst verbreiteten Conchilien Mittel-Europas gehören und keine einzige typisch nordische Form bis jetzt in diesem Tuffsande zu finden war, so können wir sie keiner Eiszeitsperiode zuschreiben und müssen die Tuffbildung als *Alluvial-Tuff* bezeichnen und denke ich mir, dass diese Conchilien die Bewohner der grossen sumpfigen Urwälder beherbergt haben, welche früher das Plateau und Rückland der Sperlingsberge bedekt haben, auch wird das jetzt so unbedeutende Bächlein in jener Zeit wohl viel bedeutender gewesen sein. Herrn Professor F. von Sandberger, Herrn Custos N. Endres aus Würzburg sowie Herrn A. P. Iwanow von hier spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus für ihre Hülfe bei der Bestimmung der Conchilien.

Butirki bei Moskau 17/29 Dec. 1893.

* * *

Einige Widerlegungen naturgeschihtlicher Angaben;

BESCHREIBUNGEN UND BERICHTIGUNGEN EINIGER INSEKTEN;

neue Käferentdeckungen bei Sarepta und botanische Mittheilungen.

Von

Alex. Becker.

Wie unzuverlässig oft die Angaben der Wirkungen der Säfte der Pflanzen und der Verrichtungen der Thiere sind, darüber einige Beispiele.

Vor dem schwarzen Nachtschatten, Solanum nigrum, wird in botanischen Schriften wegen seiner giftigen Eigenschaften gewarnt. Der Genus seiner schwarzen Beeren soll eine einschläfernde Wirkung haben. Die Arbeitsleute, die in den Gärten bei Sarepta das Unkraut zu vernichten haben, schonen diesen Nachtschatten in der Absicht, sich an den reifen süssschmeckenden Beeren zu erquicken. Ich selbst habe sie oft gegessen und keine üble Wirkung empfunden. Langanhaltende eiternde Wunden, die ein Arzt nicht heilen konnte, wurden durch das Auflegen seiner frischen Blätter auf die Wunden in kurzer Zeit geheilt.

Die vielgepriesene Wirkung von Ephedra monostachya=vulgaris entspricht nicht den gehofften Erwartungen. Von dem anhaltenden Gebrauch des Extrakts dieser bei Sarepta häufig wachsenden Pflanze fühlten die an Rheumatismus, Magen-, Nerven- und anderen Kranheiten Leidenden keine Besserung. Eine seit mehreren Jahren kranke Person in Sarepta trinkt seit zwei Jahren nach Vorschrift, täglich vor dem Essen dreimal des Tages in der Quantität eines Weinglases dieses Extrakt und fühlt davon nur eine gelinde abführende Wirkung. Wie ich schon in diesem Mosk. Bull. № 1, 1858, erwähnte, erregt die genossene Frucht (Scheinbeere), einer Himbeere ähnlich, Erbrechen. Pferde fressen die Pflanze nicht. Wenn mehrere Früchte in kaltes Wasser gelegt werden, gehen sie nicht in Fäulniss über und verbreiten einen angenehmen Geruch auf lange Zeit.

Selten wird wohl von einem Spinnenthiere eine so verschiedene Beschreibung und Behauptung gegeben als die von der Skorpionspinne, Solpuga araneoides. Pallas beschreibt sie mit 4 Paar Beinen, Kittary dagegen in seiner anatomischen Untersuchung der gemeinen und furchtlosen Solpuga im Mosk. Bulletin der naturforschenden Gesellschaft, Band 24, 1848, mit 5 Paar Beinen und stützt sich dabei darauf, weil die ersten so wie die zweiten Paar Beine an den Kopfringen befestigt sind, und daher die ersten Beine, die Pallas für Taster hielt, auch nicht für Taster (palpi, Fressspitzen) gehalten werden können. Taster sind theils an dem Unterkiefer, theils an der Unterlippe befestigt. Auch das dritte Paar Beine ist an den Kopfringen befestigt und unterscheidet sich von den 2 ersten Paaren nur durch die 2 Häkchen am Ende der Beine, die auch das 4-te und 5-te Paar haben. Latreille und andere Zoologen hielten das erste Paar Beine auch für Taster. Ich halte sie nicht für Taster, weil sie auch beim Gehen des Thieres mit allen Beinen Antheil nehmen und sich in der Form gleich sind. Taster sind die Zangen, ähnlich den Skorpionzangen, aber abgekürzt, mit denen die Solpuga ihren Raub festhält und zermalmt, um die Flüssigkeit der Thiere aussaugen zu können. Steven dagegen behauptet im Mosk. Bull. № 2, 1854, dass sie ihre Beute, Fliegen, Gryllen, zerkaut wie ein Hund die Knochen und gänzlich auffrisst. Dass diese Behauptung eine Unwahrheit ist, kann ich aus der Fütterung vieler Solpugen behaupten, die in den Jahren 1891, 1892 bei Sarepta ziemlich häufig, sogar in den Wohnhäusern gefunden wurden. Ich fütterte jede Solpuga einzeln in einem Glase mit lebenden Fliegen, Heuschrecken, Schmetterlingen, Taranteln, und ersah, dass sie aus diesen und anderen Thieren nur die Flüssigkeiten aussaugten. Kittary schreibt auch nur vom Saugen. Pallas schildert ihren Biss für sehr schmerzlich, geschwulsterregend und tödtlich. Kittary dagegen fand keine Giftdrüsen, noch irgend einen Giftapparat in der Solpuga und hält daher ihren Riss für unschädlich. Dass ihr Biss giftig sei, konnte Steven aus eigener Erfahrung nicht behaupten, es habe ihm aber der Arzt, Staatsrath Arendt, versichert, dass wenn er von dem Gebissenen zu spät gerufen worden war, er ihn nicht mehr vom Tode habe retten können. Ein Mann in den besten Jahren brachte mir eines Abends eine grosse Solpuga, die ihn vor einer Stunde, als er am Wolgastrand barfuss ging, in den Fuss gebissen hatte. Der Fuss schmerzte sehr, der Schmerz zog sich bis an die Brust und er bekam Neigung zum Erbrechen über eine Woche lang, trotz der Behandlung eines guten Arztes.

Ich selbst nahm eine junge Ente und liess eine andere Solpuga in ihren Leib einbeissen. Gleich nach dem Biess schloss die Ente die Augen, senkte den Kopf und lautlos, ruhig und auffallend schnell war ihr Leben entflohn. Ihr Biss ist also offenbar sehr giftig; eine weitere Untersuchung wird den Sitz des Giftes zeigen müssen.

In zoologischen Schriften ist angegeben, dass man ein sehr schönes Skelett einer Maus bekommen könne, wenn man eine todte Maus in einen Ameisenhaufen vergräbt. Das Skelett zu erhalten, legte ich eine getödtete Maus in einen Ameisenhaufen. Nach einigen Wochen fand ich den Haufen von den Ameisen verlassen; sie hatten in kurzer Entfernung einen neuen Bau angelegt. Im alten Bau lag die Maus noch so, wie ich sie hingelegt hatte und faulte. Dagegen erhielt ich unerwartet ein schönes Skelett auf folgende Weise. Eine soeben getödtete Maus legte ich in eine dichtschliessende runde Schachtel. Nach langer Zeit fiel mir ein, dass ich die Maus in der Schachtel ganz vergessen hatte. Als ich die Schachtel eröffnete, flogen eine Menge Kleidermotten heraus und von der Maus war nur das Skelett da; Haare, Fell, Fleisch, Eingeweide waren gänzlich von der Mottenbrut verzehrt; die Knochen, auch die feinsten, fand ich vollkommen rein und nicht angefressen.

Es ist bekannt, dass die Larven des Goldkäfers, Cetonia aurata, von den Ameisen in ihrem Bau gepflegt werden. Diese hatte ich bisher im Bau der Ameisen bei Sarepta nicht gefunden, dagegen ähnliche Larven ihrem Bau entnommen, die sich bald verpuppten und als Cetonia floricula var. volhynensis erschienen.

Die Raupe Plusia Beckeri ist grün, schwachbehaart, Mund orangegelb, Kopf hat hinten in der Mitte 2 schwarze Punkte, zwischen den 6 Vorderbeinen am Grunde neben jedem Bein schwarz, die Spitzen der Beine sind orangegelb, Bauchfüsse und Nachschieber grün. Verpuppt sich in einem weissen feinen Gespinnst am 16 Mai neuen Stils; der Schmetterling erscheint am 30 Mai. Die Raupe frisst nur Rindera tetraspis, eine glatte Pflanze mit saftigen grünen Blättern, die man für ein gutes Futter der Säugethiere halten könnte, wird aber vom Rindvieh nicht gefressen.

Der im Mosk. Bull. № 1, 1892 von mir angeführte Holcocerus putridus Christ. ist, obgleich diesem sehr ähnlich, später als ein neuer, Holcocerus volgensis Christ. erkannt worden. Erscheint am 11 Juli neuen Stils.

Die Catocala Neonympha-Raupe ist grün, hat an den Seiten des Leibes einen schwarz eingefassten gelben Längsstreifen, an den Seiten des Kopfes 2 schwarze Striche, am Hinterkopf schwarz; ihre Oberseite ist mit feinen schwarzen Punkten bedeckt.

Am 6 August 1892 und 1893 zeigten sich am Sarpabach häufig die früher von mir nicht gefundene Truxalis nasuta, die auch für Tr. unguiculata gehalten wird. Diese schöne schlanke Heuschrecke ist der Wanderheuschrecke an Körperlänge gleich, mit ausgestreckten Beinen länger als die Wanderheuschrecke. Das Männchen ist viel kleiner als das Weibchen und fast nur einfarbig grün, hat an den Seiten des Kopfes einen rothen Strich, Beine röthlich. Das Weibchen ist grün, auch gelb, und hat oft eine dunkle Längszeichnung auf den Flügeldecken, an den Seiten des Kopfes und auf demselben 2 dunkle Längsstriche, auf dem Thorax 2 dunkle Längsstriche, an seiner Seite einen dunklen Längsstrich, auf den Hinterbeinen schwarze Punkte, Fühler des spitzzulaufenden Kopfes breit an der Basis, allmählich spitzzulaufend

Die Puppe von dem Oestrus Hypoderma lineata ist schwarz, hart, eirund, an den Seiten gezackt. Aus dieser im Frühjahr gefundenen Puppe kam am 7 Juni neuen Stils die Fliege an dem spitzen Ende des Eirunds heraus.

Zu der Beschreibung des Mononychus spermaticus (Mosk. Bull. № 4, 1862) habe ich noch hinzuzufügen, dass er nicht den gelben Streifen an der Nath der Flügeldecken wie der ihm ähnliche M. pseudacori hat, dagegen hat er an den Enden der Flügeldecken gelb, was dem M. pseudacori fehlt.

Cryptocephalus ergenensis Beck. ist von Suffrian als Cr. Beckeri beschrieben. Es ist nicht dasselbe Thier, das von Morawitz Cr. Beckeri genannt und beschrieben wurde. Dieses kommt nur auf Atraphaxis spinosa vor und jenes auf Artemisia fragrans und Art. austriaca, wie ich im Mosk. Bull. № 2, 1864, schon erwähnte.

Labidostomis Glycyrrhizae Beck. soll L. longimana var. dalmatina seyn, was sehr zweifelhaft.

Pachyta Beckeri Desbr., auf dem Schalbus Dagh bei Kurusch vorkommend, ist Cortodera alpina Men. Eine ähnliche schwarze fand ich bei Sarepta und hielt sie anfangs für dieselbe, ich sehe aber jetzt, dass sie dickere Fühler hat; ist wahrscheinlich eine neue Art, wenn sie nicht eine Varietät der Grammoptera=Cortodera Kiesenwetteri Beck. ist.

Phytoecia Beckeri Stier. ist Ph. nigricornis Fabr.
Tychius Glycyrrhizae Beck. ist T. rufirostris Schh.
Lixus Salsolae=Kochiae Beck. soll L. incanescens seyn?
Sybinia minutissima Tourn. ist Orchestes tomentosus Schh.
Lixus Atriplicis Beck. soll L. flavesens Schh. seyn.
Phyllobius Glycyrrhizae Beck. ist Chloëbius psittacinus.
Cryptocephalus limbellus Mannerh. ist Cr. sareptanus Moraw.
Tychius Staticis Beck.=Sibynes Tournieri Beck. ist=S. Beckeri Desbr.
Baridius loricatus Schh. ist=B. crinipes Bris.
Cleonus tenebrosus Schh. ist=Cl. Karelini Fald..
Anisoplia fruticola=An. velutina ist An. campicola Fald.
Larinus idoneus Schh. ist=L. bicolor Schh.

Von Käfern habe ich bei Sarepta noch Folgendes gefunden: Ancylochira punctata, Anemia Fausti, Anthicus floralis, Apion fulvirostre, Argutor strenuus, Anobium nitidum, Adimonia pomonae, Acalyptus alpinus, Aphodius Sturmi, Amara rufipes, Am. saxicola, Am. aulica, Apalochrus fulvicollis, Anisodactylus binotatus, Acupalpus dorsalis, Bembidium foraminosum, B. varium, Brachinus caspius, Blaps mortisaga var. elongata, Baridius Spitzii, Blethisa Escholtzi, Calosoma sycophantha, Cetonia viridis, C. floralis var. volhynensis, Coraebus graminis Panz.=C. cylindraceus Lap., Colaphus Höfti, Cassida viridis, C. stigmatica, C. sanguinolenta, Ceutorhynchus parvulus, C. angustulus, C. sulcicollis, Crepidodera ferruginea, Cryptocephalus lobatus, Calathus ambiguus, C. melanocephalus, Crypticus Zuberi, Cicindela viennensis Schrank, Dichirotrichus ustulatus, Dibolia russica, Feronia antracina, Gymnetron autirrhini, Heterocerus Beckeri Kuwert, Hister smyrnaceus, H. bimaculatus, Harpalus reflexus, H. azureus, Lixus cardui, L. myagri, L. Kraatzi, Labidostomis rugicollis, L. metallica, L. diversifrons, L. decipiens, L. brevipennis, L. maculipennis, L. Beckeri Weise, L. nov. spec., Longitarsus aeruginosus,

L. violentus, Leiocnemis macronotus, Mordellistena Kraatzi, Nastus sareptanus, Omophlus amerinae var. picipes, Om. volgensis, Om. pallidipes, Ochtebius marinus, Ophonus cephalotus, Oph. griseus, Pachnephorus canus, Pachybrachys probus, P. histrio, Ptochus setosus, Paromalus complanatus, Phalacrus frater, Poecilus laevicollis, P. cupreus, P. coerulescens, P. striatopunctatus, P. rufipes var. erythropus, Pogonus rufoaeneus, Phyllotreta atra, Pedinus volgensis, Ptelmatophilus Schönherri, Rhynchites nanus, Rhinocyllus depressirostris, Silpha thoracica, Sylvanus surinamensis, Stenolophus abdominalis, Smicronyx seriepilosus, Tychius Kraatzi, T. festivus, T. Beckeri Tourn., Zabrus gibbus.

Herbarien leiden immer von Insekten. Seit vielen Jahren machte ich die Erfahrung an meinem grossen Herbarium, dass alte Pflanzen weniger von Insekten angegriffen werden. Frisch gesammelte Pflanzen sind zum Theil schon mit zerstörender Insektenbrut in freier Natur belegt worden, welche später im Herbarium die Blüthen vernichten, auch Knollen und Zweibeln an- und abfressen. Von den bei Sarepta wachsenden Pflanzen sind der Zerstörung am meisten ausgesetzt von den Ranunculaceen: Ranunculus pedatus, R. oxyspermus, R. polyrhizos, R. illyricus, R. polyanthemos; von den Rosaceen: Prunus insiticia, Pr. spinosa, Spiraea crenata, Potentilla bifurca, P. cinerea, P. astrachanica, P. pilosa, Fragaria collina, Rubus caesius, Rosa canina, R. cinnamomea, Crataegus monogyna, Cr. ambigua, Pyrus malus, Amygdalus nana; von den Cruciferen: Nasturtium brachycarpum, Isatis costata, Lepidium perfoliatum, Sinapis juncea, Cochlearia Wunderlichi; von den Papilionaceen: Calophaca volgarica, Vicia branchytropis, Astragalus physodes, Astr. rupifragus, Astr. sareptanus, Astr. subulatus, Astr. macropus, Astr. albicaulis, Orobus lacteus, Glycyrrhiza glandulifera, Alhagi camelorum; von den Umbelliferen: Rumia leiogona, Ferula caspica, Chaerophyllum Prescotti, Eriosynaphe longifolia, Pastinaca graveolens, Heracleum sibiricum; von den Compositen: Centaurea ruthenica, C. arenaria, C. inuloides, Leucea salina, Serratula Gmelini, S. xeranthemoides, Jurinea linearifolia, Podospermum canum, P. molle, Tragopogon ruthenicus, Tr. major, Tr. heterospermus, Sonchus uliginosus, Mulgedium tataricum, Lactuca altissima, L. scariola, Scorzonera tuberosa, Sc. Marschalliana, Sc. hispanica var, Chondrilla juncea, Ch. graminea, Ch. latifolia, Taraxacum glaucanthum, T. halophilum, T. officinale, Hieracium virosum, H. umbellatum, Artemisia monogyna; von den Scrophulariaceen: Verbascum phoeniceum, Linaria macroura, L. odora; von den Labiaten: Salvia dumetorum; von den Polygoneen: Polygonum salsugineum, Atraphaxis spinosa; von den Geraniaceen: Geranium linearilobum, G. longipes; von den Tamariseineen: Tamarix laxa, T. Pallasii; von den Asclepiadeen: Cynanchum sibiricum; von den Irideen: Iris tenuifolia, Ir. aequiloba; von den Liliaceen: Tulipa biflora, T. tricolor, T. Gesneriana, Fritillaria ruthenica, Fr. minor, Gagea bulbifera, Allium longispathum, All. tulipaefolium, All. Beckerianum, All. Regelianum, All. globosum, All. moschatum; von den Euphorbiaceen und Salicineen werden fast alle Arten angefressen. Die Violarien, Sileneen, Alsineen, Malvaceen, Onograrien, Lythrarieen, Rubiaceen, Dispaceen, Convolvulaceen, Cuscuteen, Primulaceen, Boragineen, Solaneen, Orobancheen, Hydrocharideen, Alismaceen, Butomeen, Juncagineen, Cyperaceen, Gramineen, Potameen, Lemnaceen, Plantagineen, Amaranthaceen, Chenopodeen werden fast gar nicht von den Insekten verdorben. Der Salzgehalt der Chenopodeen scheint den Insekten nicht wohlschmeckend. An Scilla sibirica geht kein Insekt, was sehr auffallend. Am schädlichsten ist eine graue, undeutlich gezeichnete Motte, deren Name noch zweifelhaft, der Ephestia elutella, Euzophora oblitella ähnlich, die mehr schadet als der Käfer Anobium paniceum. Ihre gelben Larven zerstören auch getroknetes Obst. Am besten verwahrt sind die Pflanzenpackete, wenn sie in Papier eingeschlagen und zugebunden werden. Naphthalin und andere riechende Stoffe sthützen wenig.

Viele Zwiebeln und Knollen treiben oft das nächste Jahr im Herbarium frische Blätter. Auffallend ist, dass Ornithogalum narbonense var. brachystachyum auch im zweiten Jahre wieder frische Blätter treibt. Von Scorzonera tuberosa, die ich in Blumentöpfen pflegte, ist merkwürdig, dass ihre Blumen, die mehrere Tage nach einander kommen, nur einen Tag (Vormittag) blühen.

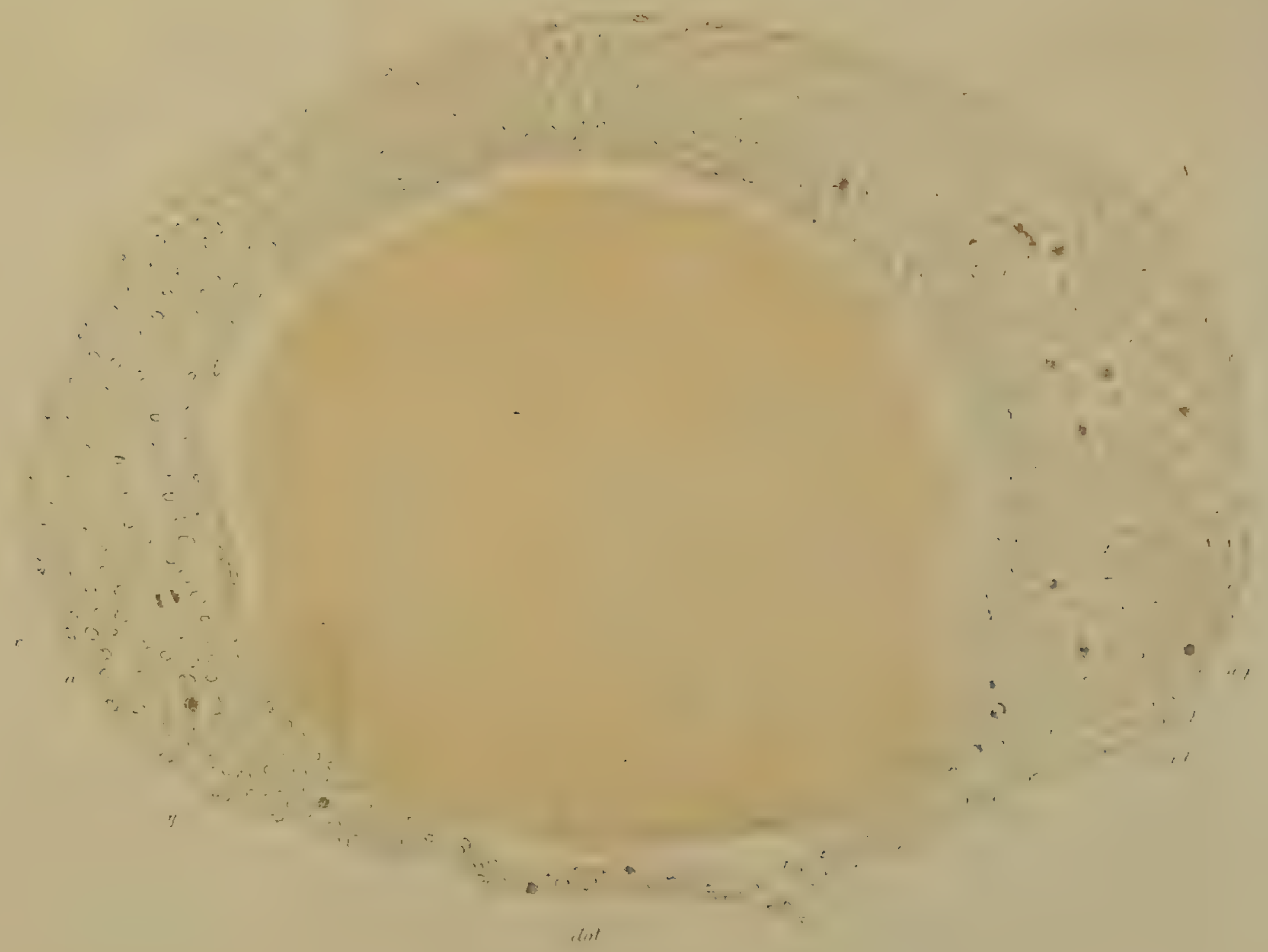
Sarepta, 12 März 1894.

23 NOV. 94
BRITISH MUSEUM

36.

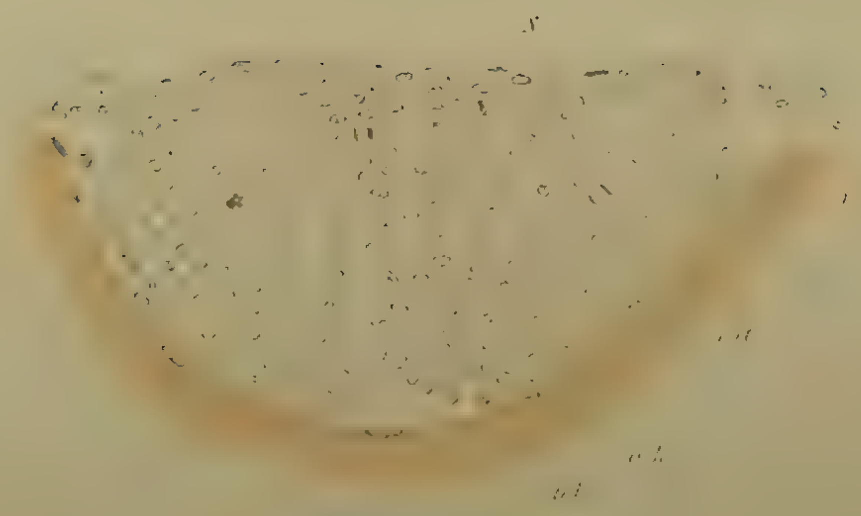
37.

38.



39.

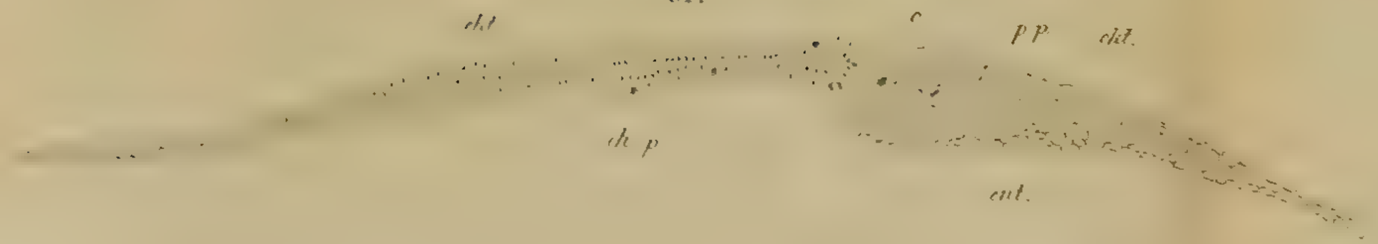
40.



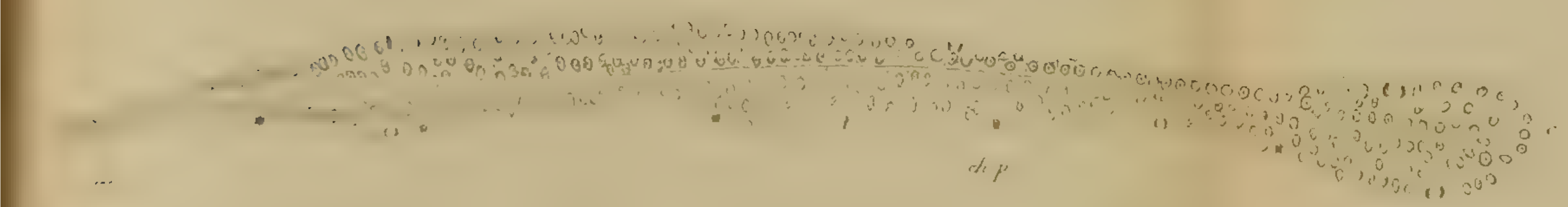
41.

BRITISH MUSEUM

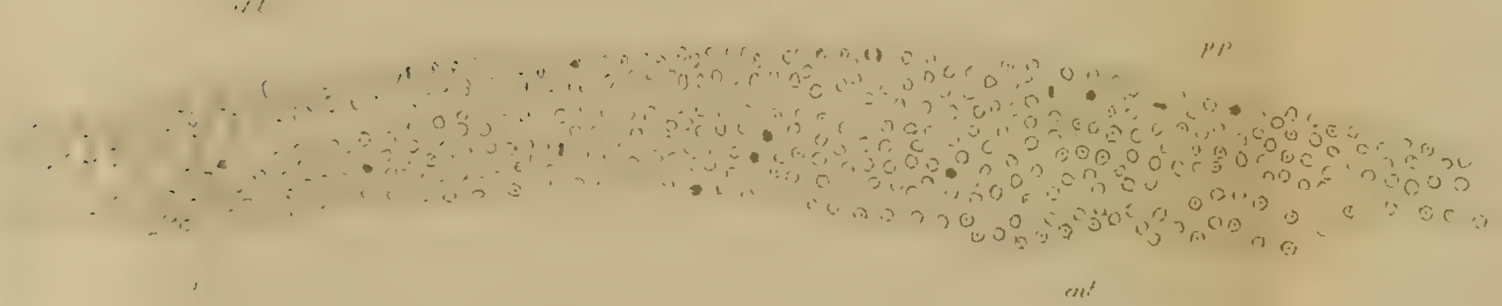
51.


ekt
c
p p
ekt
ch p
ent

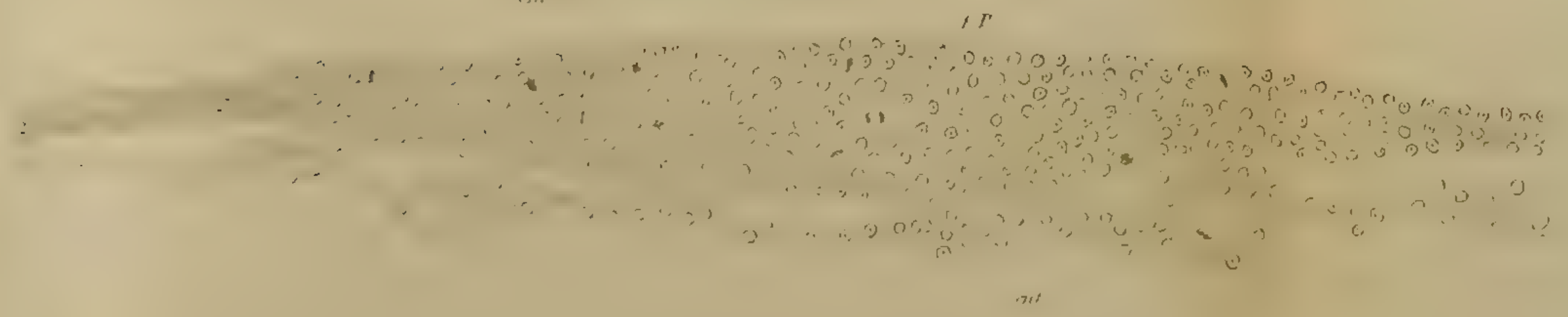
52.



53.

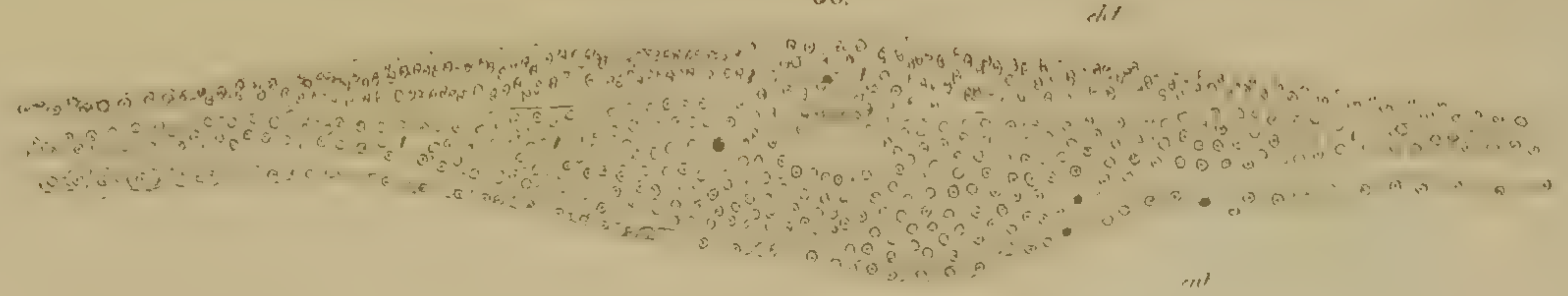


54.

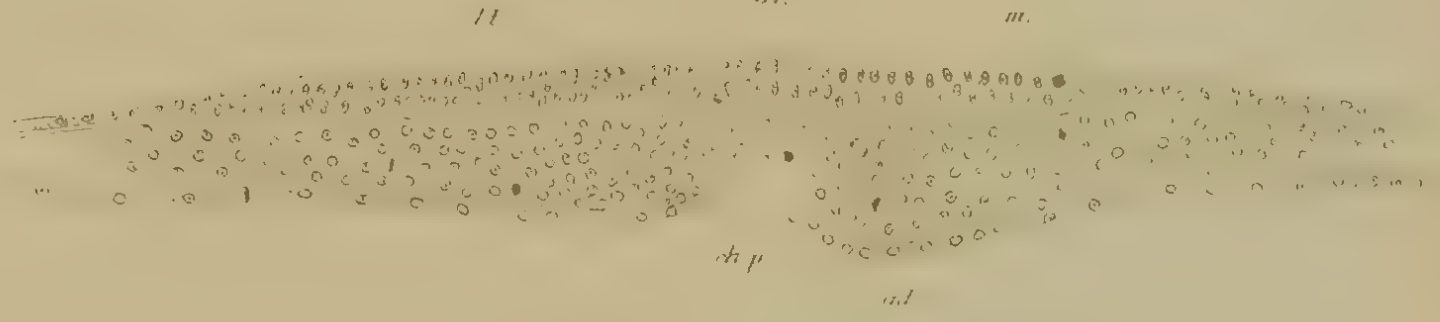


55.

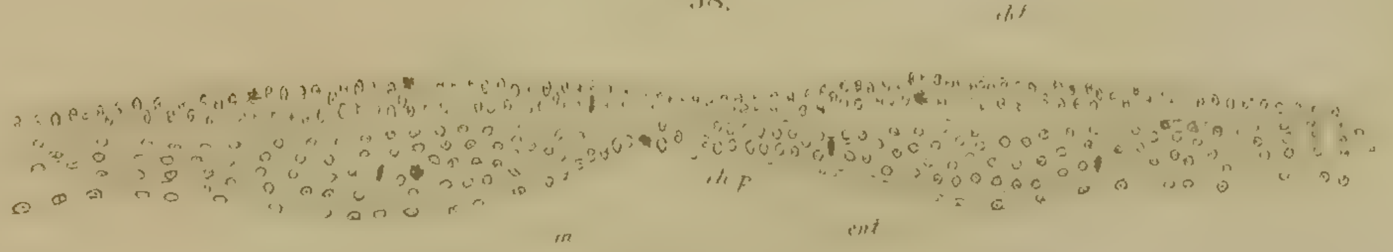
56.



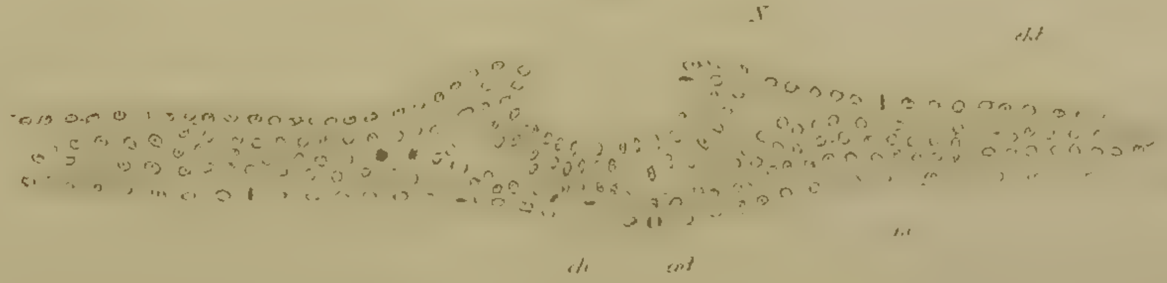
57.



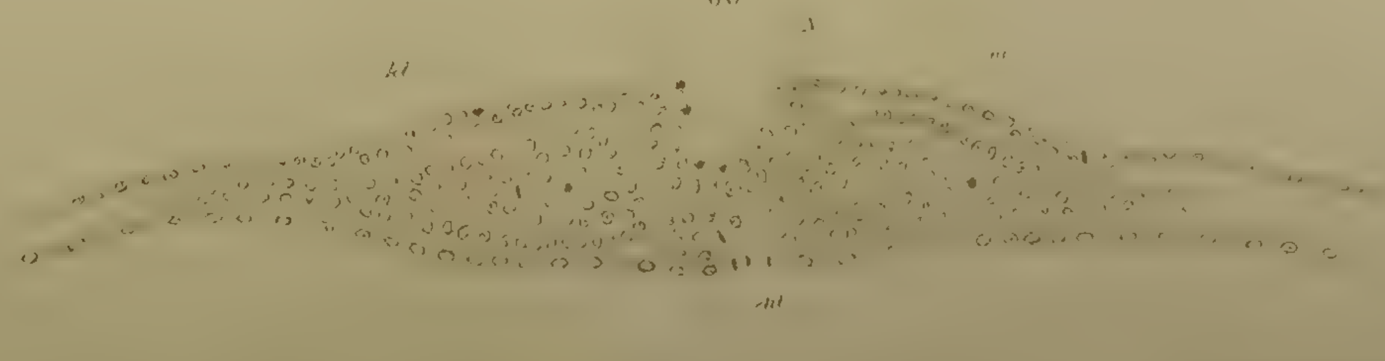
58.


ekt
ch p
m
ent

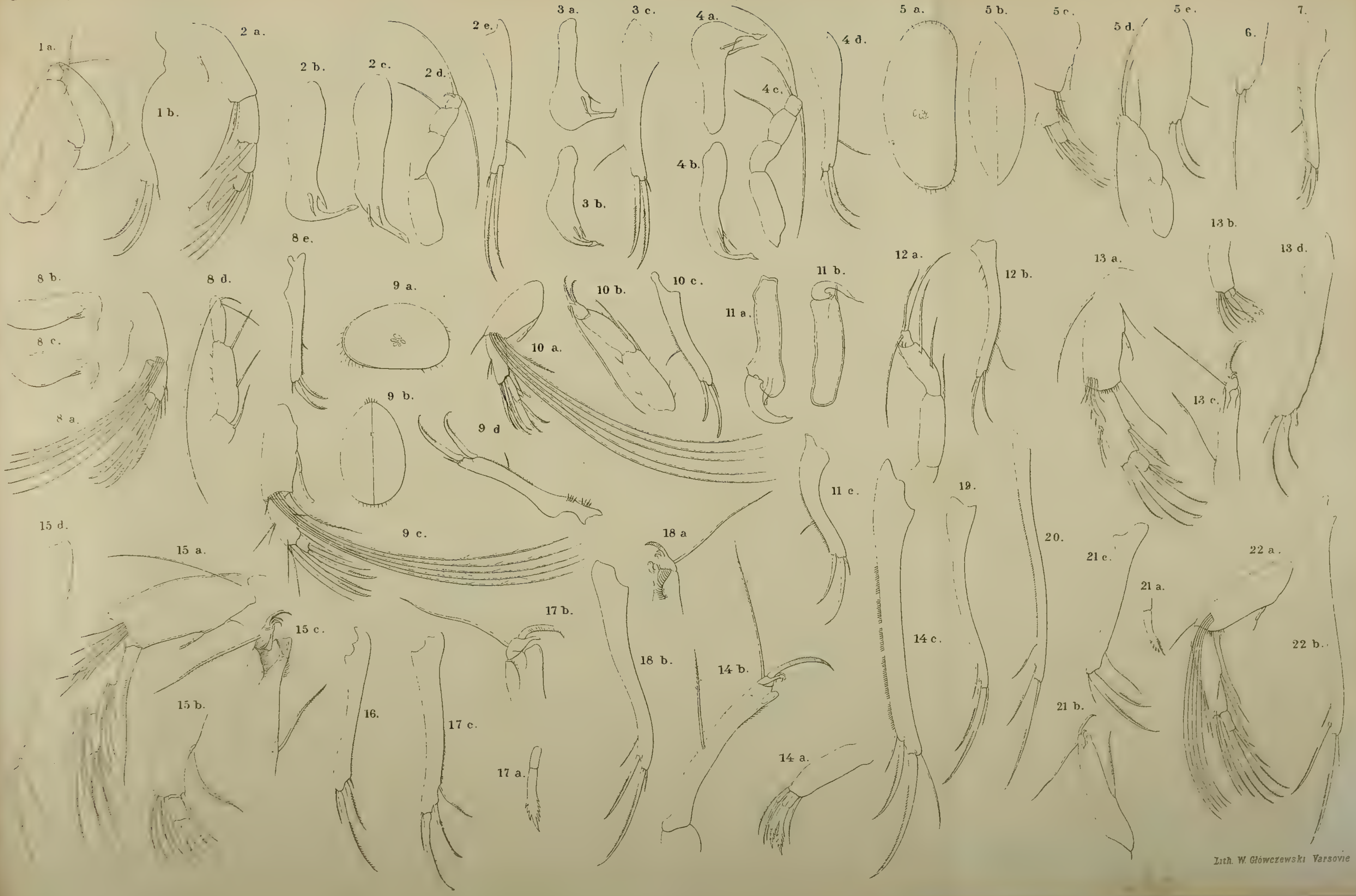
59.


N
ekt
m
ch
ent

60



BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.


1 a.
1 b.
2 a.
2 b.
2 c.
2 d.
2 e.
3 a.
3 b.
3 c.
4 a.
4 b.
4 c.
4 d.
5 a.
5 b.
5 c.
5 d.
5 e.
6.
7.
8 a.
8 b.
8 c.
8 d.
8 e.
9 a.
9 b.
9 c.
9 d
10 a.
10 b.
10 c.
11 a.
11 b.
11 c.
12 a.
12 b.
13 a.
13 b.
13 c.
13 d.
14 a.
14 b.
14 c.
15 a.
15 b.
15 c.
15 d.
16.
17 a.
17 b.
17 c.
18 a
18 b.
19.
20.
21 a.
21 b.
21 c.
22 a.
22 b.

Lith. W. Główczewski Varsovie

BRITISH MUSEUM

	R. C.	Mrk.
N. Zaroudnoï. Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne. 1890.	1.	2.
— Ueber die Nistverhältnisse des Saxaulhähers. Mit 1 Taf. 1889	.60	1.20
— Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ. стр. 41. 1890	.25	.50
— Птицы долины р. Орчика. стр. 18. 1891	.25	.50
— Матеріалы для орнитолог. фауны сѣверной Персіи. стр. 32. 1891	.30	.60
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. 1. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
Д. И. Литвиновъ. Гео-ботаническія замѣтки о флорѣ Европ. Россіи. стр. 123. 1891	1.	2.
Н. Н. Сомовъ. Astur brevipes, Sev. Съ 1 таб. 1891	.75	1.50
И. Я. Словцовъ. Позвоночныя Тюменскаго округа и ихъ распространеніе въ Тобольской губ. 1892	.75	1.50
A. Croneberg. Beitrag zur Kenntniss des Baues der Pseudoscorpione. Mit 3 Taf. 1890	1.	2.
А. Кронебергъ. Матеріалы къ познанію строенія лжескорпіоновъ (Chernetidae). Съ 3 табл. 1890	1.	2.
Матеріалы къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи. Отдѣлъ ботаническій. Вып. 1. М. 1890	1.50	3.
— Отдѣлъ зоологическій. Вып. 1. М. 1892	2.	4.
O. Retowski. Die Tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Mit 6 Taf. 1893	4.	8.
J. Gerassimoff. Ueber die Kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. 1892	.50	1.
— Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns. 1891	.25	.50
A. Artari. Zur Entwicklungsgeschichte des Wassernetzes (Hydrodictyon utriculatum). Mit 1 Taf. 1890	1.	2.
J. Goroschankin. Chlamydomonas Braunii, mihi. Mit 2 Taf. 1890.	1.25	2.50
— Chlamydomonas Reinchardi (Dangeard) und seine Verwandten. Mit 3 Taf.	2.	4
M. Golenkin. Pteromonas alata Cohn. Mit 1 Taf. 1891	.75	1.50
V. Deinega. Des Gegenwartige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen. Mit 1 Taf. 1891	1.	2.

8 FEB 95

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1894.

№ 3.

(Avec 2 planches).

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1894.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés **à la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

A. Croneberg.—Beitrag zur Ostracodenfauna der Umgegend von Moskau. Mit 1 Taf.. 284

Д. П. Стремоуховъ.—Сланцы Мега̀ло-Айяло̀ 307

Th. Lorenz.—Die Vögel des Moskauer Gouvernements 325

M. Chomiakoff.—Die Entwickelung des Tarsus bei Pelobates fuscus. Mit 1 Taf. 351

N. Iwanzoff.—Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo 358

N. Cholodkovsky.—Zwei neue Aphiden aus Südrussland 400

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы. Январь—Апрѣль 1894 .... 1—8

Meteorologische Beobachtungen ausgeführt am Meteorol. Observatorium der Landwirthschaftlichen Akademie bei Moskau. Januar—August 1894 .... 1—32

En vente au siège de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et **G. W. Lamplugh.** Argiles de Speeton et leurs equivalents. Avec 11 pl. 1892	7.50	15.
Dr. J. V. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. 1891	4.	8.
M-lle **C. Sokolowa.** Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891	1.50	3.
N. Zaroudnoï. Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne. 1890	1.	2.
— Ueber die Nistverhältnisse des Saxaulhähers. Mit 1 Taf. 1889	.60	1.20
Н. Зарудный. Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ. стр. 41. 1890	.25	.50

V. p. suiv.

Beitrag zur Ostracodenfauna der Umgegend von Moskau.

(Mit 1 Taf.).

Von

A. Croneberg.

Bei der Zusammenstellung des vorliegenden Verzeichnisses der bei Moskau vorkommenden Ostracoden bin ich bestrebt gewesen, dem Leser möglichst Gewissheit über die Arten zu bieten, die mir vorgelegen haben. Ich habe desshalb von fast sämmtlichen Formen, mit Ausnahme von ein paar allbekannten, einige Abbildungen der am meisten characteristischen Körpertheile beigefügt, die für die Identificirung derselben genügen dürften, ebenso wie die nöthigen Angaben über die Grösse, Färbung, Zeit und Ort des Vorkommens u s. w. Es schien mir dies um so mehr geboten, als es sich erstlich um ein in Hinsicht auf unsere Thiere noch wenig erforschtes Gebiet handelt, aus welchem hier zum ersten Male eine grössere Reihe von Formen angeführt wird, dann aber auch, weil wir immer noch für eine beträchtliche Zahl von Arten auf ältere, zum Theil ungenügende Beschreibungen angewiesen sind, die oft nur die Gestalt der Schale allein berücksichtigen und den Beobachter nur zu leicht Bestimmungsfehlern aussetzen können. Eine so gründliche Bearbeitung, wie sie z. B. in letzterer Zeit den Ostracoden Boehmens durch W. Vavra zu Theil geworden ist, bleibt für die meisten Länder Europas noch zu wünschen.

Was speciell die Fauna der Süsswasser-Ostracoden Russlands anbetrifft, so ist die älteste Angabe darüber, die ich in der Litteratur gefunden, ein Verzeichniss von 6 Arten der Sammlung der Universität Kiew von A. Andrzeiowsky aus dem Jahre 1839 1); die Arten sind jedoch nur dem Namen nach und ohne Angaben über den Fundort angeführt. Es folgen dann in den Jahren 1847 bis 1855 die bekannten Arbeiten von S. Fischer 2), die sich hauptsächlich auf die Umgebungen von Petersburg und Reval beziehen und nach Abzug einiger zweifelhafter Formen circa 20 Arten enthalten, von denen 4 für die Wissenschaft neu sind. Seit jener Zeit ist im Allgemeinen nicht viel für die Ostracodenkunde Russlands geschehen. In dem Verzeichnisse des Moskauer Entomostraken von Poggenpohl 3) werden 1874 nur 3 schon bekannte Arten angeführt, denen Kortschagin 4), welcher 1884—85 dieselbe Gegend untersuchte, noch 7 weitere hinzufügte; in seinem Verzeichnisse, welches in Form einer Bestimmungstabelle abgefasst ist, werden im Ganzen 9 Arten von Moskauer Ostracoden erwähnt. Aus den grossen Seeen des nordwestlichen Russlands (Ladoga, Onega) und Finlands sind von Kessler 5) und Nordqvist 6) 3 Species nachgewiesen worden, in den Seeen der Umgegend von Slavjansk fand Stepanow 7) ebensoviele, und schliesslich hat Sowinsky 8) für das südwestliche Russland (Umgebung von Kiew)

---

1) A. Andrzeiowsky. Catalogue des objets qui se conservent dans le cabinet Zool. de l'Université de St. Vladimir. Bull. Soc. Imp. d. Naturalistes de Moscou. 1839. № 1, p. 3.

2) S. Fischer, Über die in der Umgebung von St. Petersburg vork. Crustaceen aus der Ordung der Branchiopoden und Entomostraceen. Mem. Sav. Etrangers. Tom. VI. p. 159.—Id. Abhandlung üb. d. Genus Cypris, und dessen in der Umgebung von St. Petersburg und von Fall bei Reval vork. Arten. Ibid. T. VII. 1851, p. 129.—Id., Beitrag zur Kenntniss der Ostracoden. München 1855.

3) Поггенполь, М. Списокъ Copepoda, Cladocera и Ostracoda Москвы и ближ. ея окрестностей. Изв. Общ. Люб. Естествозн. Томъ X, вып. 2, стр. 69. 1874.

4) Корчагинъ, А. Фауна московскихъ окрестностей. 1. Ракообразныя. Изв. Общ. Люб. Ест. Томъ LII, вып. 2. 1887.

5) Кесслеръ, К. Матеріалы для познанія Онежскаго озера и Обонежскаго края. Спб. 1868.

6) Nordqvist, N. Bidrag till kännedomen om Ladoga sjös crustacéfauna. Meddel. af Soc. pro fauna et flora Fennica. Hft 14. p. 116. 1887.—Id. Die pelagische und Tiefsee-Fauna der grösseren finnischen Seen. Zool. Anz. 1887. № 254, 255.

7) Степановъ, П. Матеріалы для изуч. Славянскихъ озеръ. Bull. Soc. Nat. de Moscou, 1886. № 3. p. 185.

8) Совинскій, В. Очеркъ фауны прѣсноводныхъ ракообразныхъ изъ окрест. г. Кіева и сѣверной части Кіевской губ. Зап. Кіевскаго Общ. Естествоисп. Томъ 9, стр. 225. 1888.—Id. Матеріалы къ фаунѣ прѣсноводныхъ ракообразныхъ юго-зап. края. Кіевъ, 1891.

6 Arten angegeben. Da in allen diesen Beiträgen nur 3—4 Arten, wie *C. detecta* und *picta* bei Andrzeiowsky, *C. salina* bei Stepanow und *C. trifasciata*? bei Sowinsky sich nicht unter denen von Fischer erwähnten finden, so bleibt die Gesammtzahl der bekannten russischen Ostracoden nahe dieselbe wie bei dem letztgenannten Autor. Genau lässt sie sich jedenfalls nicht angeben, weil einige von Fischer's Arten, z. B. *C. helicina* und *semilunaris*, zu ungenügend beschrieben, andere, wie *C. tesselata*, wohl nur Jugendformen vorstellen. Berücksichtigen wir jedoch allein die Ostracodenfauna des inneren Russlands mit Ausschluss der Küstengegend des Finnischen Meerbusens, so ergiebt sich für dieses weite Gebiet nur die geringe Anzahl von 13—14 mehr oder weniger sicher bestimmten Arten. Im Hinblick auf diesen Umstand und den verhältnissmässigen Reichthum des westlichen Europas, besonders Englands, Scandinaviens und Boehmens, habe ich in den drei letzteren Sommern (1891—93) eine erneute Untersuchung der Moskauer Fauna in dieser Hinsicht unternommen, wobei sich für dieselbe im Ganzen 23 Arten ergeben, von denen 2 zum ersten Male beschrieben werden, 7 Arten als neu für Russland constatirt und 15 neu für Moskau sind.

Die Gattungen der Moskauer Ostracoden, sämmtlich der Familie der Cyprididen angehörend, lassen sich folgendermassen tabellarisch zusammenstellen.

Uebersicht der Gattungen.

1. Die zweiten Antennen bei beiden Geschlechtern 6-gliederig. Die zweiten Maxillen ohne Branchialanhang. Taster derselben beim Männchen stark entwickelt, länger als die beiden Fusspaare. Furca mit 2 Klauen und nur einer (hinteren) Borste. Augen deutlich getrennt. Männchen zahlreich. . *Notodromas.*

— Die zweiten Antennen bei den Weibchen 5-gliederig. Branchialanhang der zweiten Maxille vorhanden (oft nur in Form von gefiederten Borsten). Augen verschmolzen. . . . . 2.

2. Die zweiten Antennen mit mehr oder weniger langen Schwimmborsten am 3 Gliede . . . . 3.

— Die Schwimmborsten fehlen vollständig. Branchialanhang der zweiten Maxillen nur aus 2 Borsten bestehend. Kleine (circa 1 mm.) im Schlamme lebende Arten. Schale weisslich, oft mit Peremutterglanz . . . . *Candona.*

3. Die Schwimmborsten der zweiten Antennen überragen die Klauen derselben . . . . 4.
— Die Schwimmborsten reichen nur bis an die Spitze der Klauen oder sind viel kürzer . . . . 7.
4. Furcalglieder mehr oder weniger lang, mit 2 Endklauen und hinteren Borste . . . . 5.
— Furcalglieder rudimentär, kurz dreieckig mit nur 2 Borsten statt der Klauen . . . . *Cypridopsis*.
5. Endglied des 2 Fusspaares wenig kürzer als das vorletzte Glied. Schale, von oben gesehen, breit eiförmig oder oval. Kleine Arten (unter 1 mm.) Männchen zahlreich. *Cyclocypris*.
— Endglied des 2 Fusspaares sehr kurz . . . . 6.
6. Taster der Mandibeln sehr verlängert, Endglied derselben lang und schmal. Schale comprimirt. Kleine Arten (bis 1 mm.) . . *Cypria*.
— Endglied des Mandibulartasters wenig länger als breit, Taster der zweiten Maxillen sehr kurz. Schale mit seitlichen Einkerbungen (oft mit paarigen seitlichen Auswüchsen). *Jlyocypris*.
7. Die Schwimmborsten der 2 Antennen erreichen kaum die Spitze des 4 Gliedes oder sind noch kürzer. Mittelgrosse bis grosse Arten (1,5—2,8 mm.) . . . . *Erpetocypris*.
— Die Schwimmborsten reichen bis an die Spitze der Klauen oder nur wenig darüber. Mittelgrosse bis grosse Arten . . . 8.
8. Schale fast dreimal so lang als hoch; Furkalklauen oft grob gezähnt . . . . *Stenocypris*.
— Schale nur doppelt so lang wie hoch oder noch kürzer. Furcalklauen sehr fein gezähnt . . . . *Cypris*.

Notodromas, Liljeborg.

1. Notodromas monacha, O. F. Müller.

Cypris monacha, O. F. Müller, Entomostraca p. 60. Tab. V, Fig. 6—8.

Monoculus monachus Jurine, Hist. des Monocles, p. 173, Pl. 18. Fig. 13, 14.

Cypris monacha Zaddach, Synops. Crust. Pruss. Prodromus, p. 31.

Cypris monacha Fischer, Üb. d. Genus Cypris, p. 146. Taf. IV, Fig. 1—11.

Notodromas monachus Liljeborg, De Crustaceis ex ord. tribus, p. 95. Tab. VIII, Fig. 1—15; Tab. XII, Fig. 1; Tab. XXV, Fig. 16.

Cyprois monacha Zenker, Anat. syst. Studien üb. d. Krebsthiere, p. 80, Taf. III C.

Notodromas monachus Brady, Monogr. of the Recent Brit. Ostracoda (Trans. of the Linnean Soc. Vol. 26), p. 379, Pl. XXIII, Fig. 1—9; Pl. XXXVI, Fig. 3.

Notodromas monachus Heller, Unters. üb. d. Crustaceen Tirols, p. 12.

Notodromas monachus Корчагинъ, Фауна Московск. окрестн. стр. 24.

Notodromas monacha Vavra, Monogr. d. Ostracoden Böhmens, p. 32. Fig. 7—9.

Sehr gewöhnlich während des Sommers und Herbstes in Tümpeln, Sümpfen, langsam fliessenden Quellen und Teichen, wo sie sich zwischen den Wasserpflanzen in der Nähe der Ufer aufhält.

Candona, Baird.

1. Der zweite Fuss 6-gliederig (4 Glied getheilt)......... 2.
— Der zweite Fuss 5-gliederig (4 Glied ungetheilt). *C. candida.*
2. Die kürzeste Klane des zweiten Fusses nur so lang als das Englied.......................... 3.
— Dieselbe 2—3 mal länger als das Endglied........... 4.
3. Die Schale, von oben gesehen, vorn und hinten gleichmässig zugespitzt............................. *C. pubescens.*
— Schale vorn kielförmig vorgezogen.......... *C. rostrata.*
4. Die Schale, von der Seite gesehen, hinten höher als vorn, ziemlich dicht mit Borsten bedeckt .... *C. compressa.*
— Die Schale langgestreckt, vorn und hinten fast gleich hoch, glatt................................ *C. detecta.*

2. Candona candida, O. F. Müller.

(Fig. 1).

Cypris pellucida Fischer, Gen. Cypris p. 149, Tab. V. Fig. 1—4.

Candona candida Liljeborg, De crust. p. 127. Tab. XI, Fig. 19, 20; Tab. XXV, Fig. 13, 15.

Cypris candida Zenker, Anat. syst. Stud. p. 76. Taf. I, Fig. 1—10.

Candona candida Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 383; Pl. XXV, Fig. 1—9; Pl. XXXVII, Fig. 1.

Candona candida Heller, Crust. Tirols, p. 28.

Candona candida Brady-Norman, Monogr. of the marine und freschw. Ostracoda of the N. Atlantic and of N. W. Europa (Sc. Trans. R. Dublin Soc. Vol. IV), p. 98.

Candona candida Vavra, Ostr. Boehmens p. 48, Fig. 14.

Obgleich diese Art in torfigen Tümpeln der Umgegend der Station Ljuberzi (Rjasan'sche Bahn) und im Schlamme des Teiches von Kusminki im Juli und August nicht selten ist und ich zahlreiche Exemplare untersucht habe, fand ich doch keine Männchen darunter. Auch in Boehmen sollen dieselben nach Vavra sehr selten vorkommen. Meine Exemplare gehörten alle zu der *var. tumida* Brady's. Hinsichtlich der Form der Furca muss ich bemerken, dass dieselbe nicht bei allen Individuen so stark gekrümmt ist wie bei dem abgebildeten Exemplare, wo sie derjenigen von *C. acuminata* Fisch. ähnlich ist; eine Verwechselung mit Letzterer wird durch den Umriss der Schale ausgeschlossen. Wichtig für die Vergleichung wäre auch die Form des zweiten Fusses bei *C. acuminata*, von dem indessen keine Abbildungen existiren. Aus diesem Grunde bleibt es auch unentschieden, ob *C. candida* Корчагинъ (Фауна Моск. окр, p. 23) zu unserer Art oder zu *C. acuminata* gehört, um so mehr, als dieser Autor sich zugleich auf die Beschreibung der letzteren Art bei Fischer bezieht.

3. Candona pubescens, Koch.

(Fig. 2).

Candona pubescens G. O. Sars, Overs. af Norges Crustaceer (Christ. Vidensk. Selskab. Forhandl. 1890. № 1), p. 64.

Da mir das Koch'sche Werk nicht zugänglich war, so beziehe ich mich auf die Beschreibung von Sars, welcher unter diesem Namen eine bei Christiania gefundene Art anführt, mit der meine Exemplare ziemlich genau übereinstimmen. Ich fand die Thiere (nur Weibchen) im Juli und August im Teiche von Kusminki und in Tümpeln am Ufer des Moskaustromes gegenüber Kolomenskoje. Bei einer Länge von ungefähr 1 mm. hatten sie in der Seitenansicht der Schale eine grosse Aehnlichkeit mit der Figur von *C. rostrata* bei Norman und Brady, Pl. IX, Fig. 11, boten aber in der

Rückenansicht nicht die geringste Spur des vorderen kielförmigen Vorsprunges. Die Schalen sind weisslich, ziemlich undurchsichtig und allerseits mit Borsten dicht besetzt; die linke Schale überragt hinten und vorn die rechte; auch die Anordunng der Muskelabdrücke war etwas anders, als sie Vavra von *C. rostrata* angiebt. Was die Antennen und Füsse anbetrifft, so konnte ich keinen Unterschied von der Letzteren erkennen, aber die Furca zeichnete sich durch die kurzen und schmächtigen Basalglieder sowie durch die ausserordentlich langen Endkrallen aus, von denen die vordere fast $^4/_5$ der Länge des Grundgliedes hatte.

Ein vollkommen entwickeltes Männchen dieser Art fand ich am 17 October in einem meiner Aquarien mit Schlamm aus derselben Gegend. Die Schale glich der des Weibchens, war aber hinten etwas breiter abgerundet und hatte einen in der Mitte viel tiefer eingebuchteten Unterrand. Die zweiten Antennen sind von ähnlicher Form wie bei *C. rostrata* und *compressa*, aber der Bau der zweiten Maxillarpalpen und die kurzen Klauen des 2 Fusses unterscheiden diese Art scharf von den übrigen. Die Furca ist etwas stärker als beim Weibchen, aber mit gleich langen Klauen, von denen die hintere fast ganz gerade ist.

4. Candona rostrata, Brady-Norman.

(Fig. 3).

Candona rostrata Brady-Norman, Mon. p. 101, Pl. IX. Fig. 11, 12 a, b; Pl. XII, Fig. 22—28.
Candona rostrata Vavra, Ostr. Boehmens, p. 40. Fig. 10.

Mehrere Exemplare, darunter auch ein Paar Männchen, sammelte ich im Juni und Juli im Schlamme von Tümpeln des Waldes von Kusminki. Die typische vorn kielförmig ausgezogene Gestalt sowie die Ungleichheit der beiden Schalen sind, wie es scheint, nur bei ausgewachsenen Individuen ausgebildet. Es ist wohl nur ein lapsus calami, wenn Brady und Norman die rechte Schalenhälfte für kleiner als die linke erklären; ich finde constant, im Einklange mit Vavra's Figur, dass die linke vorn wie hinten die rechte bedeutend überragt. Die ersteren Antoren ziehen zu dieser Art auch Fischer's *C. compressa*, doch ist trotz der Aehnlichkeit in der Gesammtform das zweite Fusspaar wegen seiner langen Endkralle mit unserer Art nicht vereinbar, bei welcher dasselbe dem von *C. pubescens* vollkommen ähnlich ist.

5. Candona compressa, Fischer.

(Fig. 4).

Cypris compressa Fischer, Gen. Cypris p. 144. Tab. II. Fig. 7—12; Tab. III, Fig. 1—5.
Candona compressa Liljeborg, De crust. p. 129. Tab. XXVI, Fig. 1—3.
Candona compressa Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 382, Pl. 26, Fig. 22—27.
Candona pubescens Brady-Norman, Mon. p. 101, Pl. XII, Fig. 32—37.
Candona compressa Sars, Overs. p. 64.
Candona pubescens Vavra, Ostr. Boehmens p. 43. Fig. 11.

Die Aehnlichkeit mit *C. rostrata,* welche Vavra bei seiner *C. pubescens* hervorhebt, ist nicht nur in der Seitenansicht zu bemerken, sondern auch in der Ansicht von oben, da das Vorderende der Schale leicht kielförmig ausgezogen, wobei jedoch die beiden Schalenhälften gleichmässig vorspringen und nicht wie bei *C. rostrata* die linke Hälfte die rechte überragt; das Verhalten ist auf den Figuren von Fischer und Brady sehr gut angedeutet, auf Vavra's Zeichnung dagegen nicht zu bemerken. Die netzartige Sculptur der Schale war an meinen Exemplaren sehr deutlich zu sehen. Characteristisch für die Art ist die Länge der Klaue am zweiten Fusspaare und die Gestalt der Palpen der zweiten Maxillen des Männchens.

Teich von Kusminki, Anfang Juli.

6. Candona detecta, O. F. Müller.

(Fig. 5).

Cypris detecta O. F. Müller, Entom. p. 49. Tab. III, Fig. 1—3.
Candona detecta Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 384, Pl. XXIV, Fig. 35—38; Pl. XXXVII, Fig. 2.
Candona lactea Brady-Norman, Mon. p. 100.

Bei Müller ist diese Art sehr kenntlich beschrieben, ebenso bei Brady. Sie unterscheidet sich leicht durch die langgestreckte, comprimirte Gestalt und die Durchsichtigkeit der Schale, sowie durch die glänzende Oberfläche derselben; kurze Borsten befindensich nur am vorderen und hinteren Rande. Die Länge beträgt circa 1,2 mm. Von oben gesehen, ist der Umriss länglich-oval, mit gleichmässig zugespitzten Enden, dabei überragt die linke Schale hinten und vorn die rechte. Das zweite Fusspaar ist 6-gliederig und trägt am Endgliede 3 Borsten, von denen die kürzeste fast so lang ist, wie die drei letzten Glieder zusammengenommen. Die Furca errinnert durch die Länge der Krallen an *C. pubescens,* ist aber kräftiger gebaut und die Krallen selbst mehr gekrümmt. Eine Bedornung der hinteren Kralle auf *beiden* Seiten, wie sie Brady beschreibt, konnte ich nicht erkennen.

Mehrere Exemplare (nur Weibchen) von Kusminki, Juli.

Cypridopsis, Brady.

6. Cypridopsis vidua. O. F. Müller.

(Fig. 6).

Cypris vidua O. F. Müller, Entom. p. 55. Tab. IV, Fig. 7—9.
Cypris vidua Zaddach, Prodr. p. 35.
Cypris vidua Fischer, Branchiop. u. Entomostr. p. 194. Tab. X, Fig. 6, 7.
Cypris vidua Liljeborg, De crust. p. 111. Tab. X, Fig. 10, 12.
Cypridopsis vidua Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 375, Tab. XXIV, Fig. 27—30, 46.
Cypris vidua Корчагинъ, фауна Моск. окр. стр. 23.
Cypridopsis vidua Vavra, Ostr. Boehmens p. 75. Fig. 23.

Sehr verbreitet und vom Juni an in Teichen und Tümpeln zahlreich zu finden, auch an sumpfigen Stellen am Flussufer; mitunter kommt auch eine grüne Varietät mit verwaschener Zeichnung vor. Die Schwimmborsten der zweiten Antennen überragen, wie Brady richtig bemerkt, sehr bedeutend die Krallen.

Cyclocypris, Brady u. Norman.

1. Vorderrand der Furca 2-mal so lang als die Endkrallen .. 2.
— Derselbe 3-mal so lang .... *C. globosa.*
2. Basis der Furca mit kleinen Borsten bewehrt.. *C. pygmaea* n. sp.
— Basis der Furca unbewehrt.................... *C. serena.*

8. Cyclocypris globosa, Sars.

(Fig. 7).

Cypris cinerea Brady, Mon. Rec, Br. Ostr. p. 374. Tab. XXIV, Fig. 39—42; Tab. XXXVI, Fig. 7.

Cyclocypris globosa Brady-Norman, Mon. p. 71. Pl. XI, Fig. 10—18; Pl. XIV, Fig. 1—2.

Cyclocypris globosa Vavra, Ostr. Boehmens p. 71. Fig. 22.

Wie in Norwegen und Boehmen, scheint diese Art auch um Moskau selten zu sein; ich fand sie nur an einer Stelle, in einem kleinen Graben auf Torfgrund in der Nähe des Dorfes Kotelniki bei Ljuberzi. Am 16 Juni traf ich darin nur einige junge Exemplare, die vollkommen mit Brady's *C. cinerea* übereinstimmten, und ein Paar Tage darauf war der Graben bereits ausgetrocknet; anfangs Juli, nach einem starken Regengusse, fand ich an derselben Stelle mehrere ausgewachsene Exemplare von circa 0,75 mm. Länge. Von der bei Moskau gemeinen *C. serena* unterscheidet sich diese Art leicht durch ihre beträchtlichere Grösse, fast gleichmässige graubraune Färbung mit hellerem Rande und den niedrigen Vorderrand, namentlich aber durch die verlängerten Basalglieder der Furca. Die Gestalt der Palpen der zweiten Maxillen des Männchens fand ich leicht abweichend von der Abbildung Vavra's; auf den Figuren von Brady-Norman sind die Körperseiten verwechselt. Hinsichtlich des Baues der männlichen zweiten Antennen stimme ich völlig mit Vavra überein, während die Figur der englischen Autoren fünf *gleichlange* Klauen und nur *vier* Schwimmborsten zeigt; ihre Darstellung der männlichen Furca ist ebenfalls ziemlich roh. Die hintere Borste der Furca inserirt sich bei den Männchen viel höher als bei den Weibchen, ungefähr gegenüber der Mitte des Vorderrandes, und die feinen Wimpern am Hinterrande sebst sind wie die seitlichen Wimperkämme sehr deutlich zu sehen, während ich sie bei den Weibchen nicht mit Sicherheit unterscheiden konnte.

9. Cyclocypris serena, Koch.

(Fig. 8).

Cypris scutigera Fischer, gen. Cypris p. 162. Tab. XI, Fig. 3—5.

Cypris laevis Brady, Mon. Rec. Br. Octr. Tab. XXIV, Fig 21—26; Tab. XXXVI, Fig. 5.

Cyclocypris serena Sars, Overs. p. 55.

Diese kleine, circa 0,5 mm. lange und um Moskau sehr gewöhnliche Art habe ich auf Grund der Angaben von Sars mit Koch's *C. serena* identificirt. In der breiten, stark gewölbten Gestalt der Schale, dem niederen Vorderrande und der dichten Behaarung entspricht sie vollkommen der Beschreibung Fischer's; auch der hyaline Saum am vorderen und hinteren Rande der linken Schale ist deutlich zu bemerken, was ebenfalls ein Unterscheidungsmerkmal von der *C. laevis* Müller zu bilden scheint, welche letztere Art in neuester Zeit von Brady-Norman, Sars und Vavra mit *C. ovum* Jurine vereinigt wird. Die Bemerkung Brady's, dass seine *C. laevis* in der Färbung der Schale manchmal an *Cypridopsis vidua* errinnert, kann ich vollkommen bestätigen, nur ist die Zeichnung stets viel einfacher und mehr verwaschen: sie besteht nur aus drei mehr oder weniger deutlichen dunklen Querbinden, von denen zwei die Ränder und eine die Mitte der Schale einnehmen. In der Bildung der Extremitäten steht die Art der *C. laevis* jedenfalls sehr nahe, deren ausführliche Beschreibung von Vavra gegeben ist (l. c. p. 68, Fig. 21), doch lassen sich, wie man aus dem Vergleiche seiner Figuren mit den meinigen ersehen kann, einige constante Abweichungen bemerken. An den Palpen der zweiten männlichen Maxillen sind die Basalglieder bei *C. serena* beiderseits fast gleich lang und an beiden laufen die Endklauen in einen hellen membranösen Fortsatz aus, unter welchem am Basalgliede nicht ein Dorn, sondern zwei sitzen. Die Furcalglieder sind mehr gestreckt und schmächtiger, als bei *C. laevis*, und die Klauen verhältnissmässig etwas kürzer.

Nach Корчагинъ (l. c. p. 24) soll bei Moskau auch *C. ovum* Jur. nicht selten vorkommen; ich habe diese Art nicht gefunden.

10. Cyclocypris pygmaea n. sp.

(Fig. 9).

Die Beschreibung dieser kleinen Art ist nach einem weiblichen Exemplar gemacht, welches ich am 21. Juli im Teich von Kusminki gefunden und anfangs für *C. laevis* hielt. Von dieser Letzteren unterscheidet sie sich indessen durch einige auffällige Eigenthümlichkeiten. Die Grösse ist noch geringer, indem die Länge nur 0,46 mm. und die Höhe 0,3 mm. beträgt, so dass die Schale in der Seitenansicht bedeutend gestreckter erscheint, als bei *C. laevis*. Bei der Ansicht von oben erscheint das vordere Ende nicht zugespitzt, sondern abgerundet und der ganze Umriss des Körpers viel schmaler. Die Schalen sind hornbraun, stellenweise mit dunkleren Flecken, glänzend und nur vorn und hinten mit ziemlich langen Borsten besetzt. An den zweiten Antennen sind die Krallen relativ viel kürzer, indem sie nur von der Länge des dritten Antennengliedes sind, während sie bei *C. serena* und *globosa* dieselbe beträchtlich übertreffen; dagegen sind die Schwimmborsten verhältnissmässig länger. Die übrigen Extremitäten errinnern in ihrem Bau am meisten an *C. laevis,* die Furcalglieder sind aber etwas kräftiger und jedes trägt an seiner Basis zwei Gruppen von je 4 kurzen, aber ziemlich starken und spitzen Borsten, ein Merkmal, welches von keinem Beobachter für die übrigen Arten der Gattung angegeben wird. Die Klauen der zweiten Antennen sind verhältnissmässig kürzer und stärker, als bei *C. globosa* und *serena.*

Cypria, Zenker.

11. Cypria ophthalmica, Jur.

(Fig. 10).

Cypris elegantula Fischer, Gen. Cypris p. 161. Tab. X, Fig. 12—14.
Cypris compressa Liljeborg, p. 112, Tab. X, Fig. 16—18.
Cypria punctata Zenker, An. syst. Stud. p. 77, Taf. III, A.
Cypris compressa Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 372, Tab. XXIV, Fig. 1—5; Tab. XXXVI, Fig. 6.
Cypria ophthalmica Brady-Norman, Mon., p. 69, Pl. XI, Fig. 5—9.
Cypria ophthalmica Vavra, Ostr. Bochm. p. 63, Fig. 19, 20.

Einige Exemplare dieser Art fand ich am 18 Juli im Teiche von Ljublino (Bahn Moskau-Kursk), darunter auch ein Männchen; anderwärts ist sie mir nicht vorgekommen. Die Länge der Schale beträgt circa 0,75 mm., die Farbe ist hell grünlichgelb mit zahlreichen schwärzlichen Flecken, die vorn und hinten meistens ein helles Centrum zeigen, hinter dem Ange aber dichter liegen und daher einen grösseren dunklen Flecken vorstellen. In der Bildung der Extremitäten stimmten die Thiere vollkommen mit den angeführten Beschreibungen überein, nur der rechte Taster der zweiten männlichen Maxille zeigte eine leichte, wohl nur individuelle Abweichung von der Figur bei Vavra.

Wahrscheinlich gehört zu derselben auch *Cypris punctata* bei Корчагинъ (l. c. p. 23), da sich derselbe zugleich auf die Beschreibung von *C. compressa* von Liljeborg (p. 112) bezieht. Der Jurine'sche *Monoculus punctatus* scheint übrigens schon wegen der symmetrischen reihenweisen Anordnung der Puncte auf seiner Schale nicht zu *C. ophthalmica* zu gehören, wie denn auch fast alle Autoren, Zenker ausgenommen, ihn nicht unter die Synonyme unserer Art aufnehmen.

12. Cyprià exsculpta, Fischer.

(Fig. 11).

Cypris elegantula Liljeborg, De Crust. p. 206.
Cypris exsculpta Fischer, Beitr. p. 18. Tab. XIX, Fig. 36—38.
Cypris striolata Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 372. Tab. XXIV, Fig. 6—10.
Cypria exsculpta Brady-Norman, Mon. p. 68. Pl. XI, Fig. 1—4.

Von der vorhergehenden unterscheidet sich diese Art leicht durch die scharfe und dichte, schon bei geringerer Vergrösserung erkennbare Längsstreifung der Schale, aber auch durch einige andere Merkmale. An den zweiten Antennen des Weibchens ist das letzte Glied verhältnissmässig kürzer, als bei *C. ophthalmica*, die Krallen selbst aber beträchtlich länger. Weitere Unterschiede bietet die Bildung der männlichen Taster der zweiten Maxillen sowie die Form der Furca, die an der Basis stark gebogen und mit scharf zugespitzten Klauen versehen ist, während dieselben bei *C. ophthalmica* ein deutlich abgestumpftes Ende haben. Die Grösse ist etwas beträchtlicher (circa 1 mm.), die Farbe hell-grünlich, mit einem geblichen Flecken hinter dem Ange.

Häufiger als die vorhergehende Art; ich fand sie im Juli und August in Teichen bei Ljuberzi, Kusminki, Zarizino.

Ilyocypris, Brady u. Norman.

13. Ilyocypris gibba, Ramd.

(Fig. 12).

Monoculus bistrigatus Jurine, Hist. des Mon. p. 177. Pl. XIX, Fig. 12, 13.
Cypris biplicata Fischer, Gen. Cypris, p. 150. Tab. V. Fig. 5—8.

Cypris gibba Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 369. Tab. XXIV, Fig. 47—54; Tab. XXXVI, Fig. 2.
Ilyocypris gibba Brady-Norman, Mon. p. 107. Pl. XII, Fig. 1.
Ilyocypris gibba et Il. Bradyi Sars, Overs. p. 58, 59.
Ilyocypris gibba Vavra, Ostr. Boehmens p. 57, Fig. 17.

Sars ist der Meinung, dass Brady in seiner Beschreibung zwei verschiedene Arten zusammengefasst habe, von denen die eine die wahre *Il. gibba*, die andere aber neu ist und *Il. Bradyi* benannt wird. Letztere unterscheidet sich hauptsächlich durch den völligen Mangel der höckerartigen Auswüchse der Schale und die abweichende Bildung der Antennen, von denen die ersten viel kürzer sind als bei *Il. gibba* und die zweiten sehr kurze Schwimmborsten besitzen. Es ist dies offenbar dieselbe Form, welche im folgenden Jahre von Vavra einfach als *Il. gibba var. repens* beschrieben wurde. Obgleich dieser Autor nichts darüber angiebt, ob er etwa Übergangsformen gefunden, die seine Ansicht unterstützen, halte ich dieselbe doch für richtig, denn unter einigen Exemplaren, die ich Anfang August in dem Abflusse eines Torfsumpfes bei Ljuberzi sammelte, traf ich zwei, deren Schalen keine Andeutung der Höcker besassen, während die Antennen und übrigen Extremitäten in keiner Hinsicht von der typischen Form abwichen.

Dieselbe Art giebt Корчагинъ aus dem Flüsschen Sjetun an (l. c. p 24).

Erpetocypris, Brady u. Norman.

1. Kralle des zweiten Fusses länger als das Endglied....... 2.
— Dieselbe nur so lang als das Endglied.... *E. peregrina n. sp.*
2. Furcalklauen abgestumpft .... *E. olivacea.*
— Furcalklauen zugespitzt.............. *E. reptans.*

14. Erpetocypris olivacea, Brady-Norman.

(Fig. 13).

Erpetocypris olivacea Brady-Norman, Mon. p. 89. Pl. I, Fig. 3, 4.
Cypris olivacea Vavra, Ostr. Boehmens, p. 88, Fig. 29.

Von dieser Art erhielt ich ein weibliches Exemplar aus der Gegend von Zwenigorod, wo es von Hrn. P. Matile in einem

Waldtümpel gefunden wurde. Die Länge der Schale beträgt 1, 4 mm.; die Farbe (in Spiritus) war bräunlichgrün, mit zahlreichen helleren länglichen Flecken der Rückengegend. Die allgemeine Gestalt der Schale in der Seiten- und Rückenansicht stimmt sehr gut mit der Darstellung von Vavra, nur die Muskelabdrücke liegen bei meinem Exemplar nicht in der Mitte der Schalenhöhe, sondern etwas tiefer. Die zweiten Antennen besitzen sehr kurze Schwimmborsten, von denen nur 2 die Mitte des vierten Gliedes erreichen; von den am Ende diesen Gliedes befindlichen Klauen sind die 2 längeren nicht länger als das Glied selbst, die dritte um ein Drittel kürzer. Am fünften Gliede steht eine lange und eine um die Hälfte kürzere Klaue, dazwischen eine Sinnesborste. Die 2 gezähnten Dornen am vorderen Kaufortsatz der ersten Maxillen sind von der von Vavra beschriebenen Gestalt, die Endklaue des zweiten Fusses mehr als zweimal so lang als das sehr kurze Endglied. Die Form der Furcalglieder mit den langen, am Ende abgestumpften Klauen, die ebenfalls zu einer kurzen beborsteten Klaue umgewandelte Hinterborste und der hintere Wimperkamm sind gleichfalls characteristisch für die Art.

15. Erpetocypris reptans, Baird.

(Fig. 14).

Cypris reptans Liljeborg, De crust. p. 123, Tab. XI, Fig. 21—23; Tab. XII, Fig. 7—9.
Cypris reptans Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 370, Tab. XXV, Fig. 10—14; Tab. XXXVI, Fig. 4.
Cypris ornata Heller, Crust. Tirols, p. 26.
Erpetocypris reptans Brady-Norman, Mon. p. 84, Pl. XIII, Fig. 27.
Cypris reptans Vavra, Ostr. Boehmens p. 86, Fig. 28.

Ich fand diese grosse und schöngefärbte Art bis jetzt nur in sumpfigen, mit reicher Vegetation erfüllten Stellen des Teiches von Kusminki, wo sie, nach der Zahl der im Schlamme vorkommenden leeren Schalen, nicht selten sein muss; einige lebende Exemplare erhielt ich daselbst in Juli und August. Die Art ist, abgesehen von der beträchtlichen Grösse (die Länge übertrifft mitunter 2,8 mm.), leicht kenntlich an den langen Klauen des zweiten Fusspaares, dessen vorletztes Glied an der Basis stark verschmälert ist. Die vorderen Kaufortsätze der ersten Maxillen tragen zwei gezähnte

Dornen, vor denen ein glatter steht. Hinsichtlich der Furca muss ich bemerken, dass der deutlich unterbrochene hintere Wimperkamm durchaus nicht immer in fünf Abtheilungen zerfällt; an dem für die Abbildung benutzten Individuum war sogar das eine Furcalglied mit 6, das andere nur mit 3 Kämmen versehen. Ob *Cypris ornata* Корчагинъ (l. c. p. 23) zu dieser oder einer anderen Art gehört, konnte ich nicht entscheiden.

16. Erpetocypris peregrina, n. sp.

(Fig. 15).

Länge circa 2 mm. Die grösste Höhe liegt etwas hinter der Mitte und ist nur wenig geringer als die Hälfte der Länge. In der Seitenansicht erscheint der Rücken ziemlich stark gewölbt, der Vorder-und Hinterrand gleich hoch, Letzterer aber steiler abfallend, der Unterrand in der Mitte leicht eingebogen. Von oben gesehen, ist die Schale länglich oval, mit abgerundetem hinteren und zugespitztem vorderen Ende; die grösste Breite liegt hinter der Mitte. Die Schalen sind zart, durchscheinend, an den Rändern, mit Ausnahme des Rückens, mit feinen und kurzen Borsten besetzt und (in Spiritus) von blasser, grau-grüner Farbe.

In der Seitenansicht der Schale gleicht diese Art am meisten der *Erp. Robertsoni* Brady-Norman (Monogr. p. 88), ist aber grösser und, von oben gesehen, gegen das Vorderende viel stärker zugespitzt; einen weiteren Unterschied bildet die Gestalt der Furca, welche wie bei *Erp. strigata* schlanke, scharfe Klauen und eine von denselben abgesetzte hintere Borste trägt, während bei *Erp. Robertsoni* (und auch bei *Erp. olivacea*) die Klauen dicker und abgestumpft sind und die hintere Borste unmittelbar hinter der kürzeren Klaue steht. Von *Erp. strigata*, welcher sie in dem Bau der Extremitäten am nächsten steht, unterscheidet sich diese Art durch die geringere Grösse, die stärkere Wölbung des Rückens und den höheren Hinterrand, sowie auch dadurch, dass die grösste Höhe verhältnissmässig beträchtlicher ist und hinter die Mitte fällt. Die zweiten Antennen sind denen von *Erp. strigata*, wie sie Vavra schildert, fast völlig ähnlich, nur die Borste unten am drittletzten Gliede ist länger und zart befiedert, das Borstenbündel seitlich über der Basis der Klauen des vierten Gliedes ist beträchtlich länger als die vordere kurze Klaue. Die Dornen am ersten Kaufortsatz der ersten Maxillen sind ebenfalls sehr massiv, mit 2—3 seitlichen sehr kleinen Zähnchen über der scharfen

Spitze. Die Klaue des ersten Fusses ist schmal und scharf, länger als die drei letzten Glieder zusammengenommen, in der distalen Hälfte fein gesägt. Die Endklaue des zweiten Fusses ist wie bei *Erp. strigata* nur von der Länge des letzten Gliedes, das Ende des vorletzten Gliedes ist *beiderseits* mit einem feinen Borstenkamme dicht besetzt. Die Furcalglieder sind an der Basis stärker als bei *Erp. strigata* und hinsichtlich der in einer mehrfach unterbrochenen Reihe stehenden hinteren Wimperkämme muss bemerkt werden, dass sie nicht an dem hinteren Rande selbst, sondern in einiger Entfernung *jederseits* über demselben sich befinden, auch nur die distale Hälfte des Gliedes einnehmen.

Ich erhielt diese Art in mehreren weiblichen Exemplaren durch die Freundlichkeit eines Collegen, der sie in einem Graben des hiesigen botanischen Gartens am 1 Mai 1892 sammelte. Anderwärts ist sie mir nicht vorgekommen.

Stenocypris, G. O. Sars.

1. Dornen am ersten Kaufortsatz der ersten Maxillen ungezähnt, Furcalklauen grob gesägt.................... *St. fasciata.*
— Dornen der ersten Maxillen gezähnt, Furcalklauen fein bewimpert.............................. *St. Fischeri.*

17. Stenocypris fasciata, O. F. Müller.

(Fig. 16).

Cypris fasciata Heller, Crust. Tir. p. 25.
Erpetocypris fasciata Brady-Norman, Mon. p. 86. Pl. IX, Fig. 13, 14; Pl. XII. Fig. 1.
Cypris fasciata Vavra, Ostr. Boehmens, p. 104. Fig. 37.

Diese hübsche Art, leicht kenntlich an der langgestreckten Gestalt und der grünlichen Färbung der Schale mit einer dunkelgrünen Querbinde, gehört während der Sommermonate zu den gewöhnlichsten Erscheinungen in stehenden Gewässern mit reicher Vegetation, kommt aber nicht in solchen Mengen vor, wie etwa *C. pubera* oder *incongruens*. Entgegen der Meinung von Brady und Norman, dass das distale Ende der Furcalglieder glatt sei, finde ich am Rande desselben mit Vavra eine Reihe sehr feiner Borsten. Mitunter kommen auch einförmig hellgrün gefärbte Exemplare vor.

18. Stenocypris Fischeri, Liljeb.

(Fig. 17).

C. fasciata Fischer, Gen. Cypris p. 151. Tab. V, Fig. 9—12; Tab. VI, Fig, 1, 2.
C. Fischeri Brady-Norman, Mon. p. 81 Pl. X, Fig. 3, 4.
C. Fischeri Vavra, Ostr. Boehmens, p. 93. Fig. 31.

Ein noch nicht völlig entwickeltes Weibchen dieser Art fand ich in einem Tümpel bei Kossino, Anfang Juli. Der Umriss der Schale entsprach sehr gut den angeführten Beschreibungen, nur war die Länge geringer (1,5 mm.) und die Höhe vorhältnissmässig etwas grösser. Der hyaline Saum am vorderen und hinteren Rande war sehr deutlich. Auf der Figur der zweiten Antennen sind bei Fischer irrthümlich nur 4 Krallen dargestellt, während, wie Vavra richtig bemerkt, das vierte Glied deren 3, das letzte 2 trägt, nur ist die eine von diesen letzteren viel kürzer und schwächer entwickelt als die andere. Die Figur der Furca bei Brady-Norman (l. c. pl. XII, Fig. 2), zeigt spitze Endkrallen und eine sehr kurze hintere Borste, Merkmale, die kaum mit unserer Art vereinbar sind.

Cypris, O. F. Müller.

1. Dornen am 1 Kaufortsatz der 1 Maxille angezähnt........ 2.
— Dieselben gezähnt.................................... 3.
2. Vorderrand nicht höher als der hintere......... *C. virens.*
— Vorderrand bedeutend höher als der hintere ..... *C. crassa.*
3. Vorderer und hinterer Rand der Schale bedornt.. *C. pubera.*
— Schalenränder ohne Dornen oder nur mit kleinen Höckern.. 4.
4. Grösste Höhe in der Mitte der Schale ..... *C. incongruens.*
— Grösste Höhe vor der Mitte der Schale........ *C. fuscata.*

19. Cypris virens, Jur.

(Fig. 18).

C. ornata Fischer, Gen. Cypris p. 157. Tab. IX, Fig. 8—10.
C. virens Liljeborg, De crust. p. 117, Tab. IX, Fig. 4, 5; Tab. X, Fig. 23—25.

C. virens Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 364, Tab XXIII, Fig. 23—32; Tab. XXXVI, Fig. 1.
C. virens Brady-Norman. Mon. 74.
C. virens Vavra, Ostr. Boehmens, p. 102, Fig. 36.

Die Abbildung des *Monoculus virens* von Jurine (l. c. pl. 18, Fig. 15, 16), auf welche sich die meisten Autoren beziehen, ist in Zeichnung und Colorit sehr ungenügend. Doch variirt die Art offenbar ziemlich stark in der Färbung und besonders in der Behaarung der Schale. Meine Exemplare stimmen in dieser Hinsicht mehr mit den Beschreibungen von Fischer und Brady, welche die Schalen als glatt und glänzend bezeichnen. Auch die kleinen höckerförmigen Vorragungen am Vorderende, deren Fischer erwähnt, waren bei einigen Individuen angedeutet. Ich fand die Thiere in grosser Anzahl Ende April in einem Graben beim Jungfrauenkloster in Moskau, auch in einem Waldtümpel bei Bogorodskoje nahe der Jausa.

20. Cypris crassa, O. F. Müller.

(Fig. 19).

Cypris crassa O. F. Müller, Entom. p. 61. Tab. VI, Fig. 1, 2,
Cypris ovata Zaddach, Prodr. p. 37.
Cypris dromedarius Fischer, Gen. Cypris p. 153. Tab. VII, Fig. 5—9.
Cypris crassa Brady-Norman, Mon. p. 82. Pl. VIII, Fig. 10—11.

Diese Art, welche von Liljeborg mit *C. clavata* Baird identificirt wurde, hat wirklich Aehnlichkeit mit Letzterer, unterscheidet sich jedoch bei der Ansicht von oben durch die bauchig ausgeweiteten Seitentheile der Schale und ihre kielartig verlängerten Enden. Hinten und vorn ist der Rand von einem hyalinen Saume umgeben, an welchem die Borsten in regelmässiger Anordnung stehen. Die Schalen sind zart und brüchig, glänzend, sonst fast volkommen ohne Borsten und von grau-grünlicher Farbe, in Spiritus beinahe farblos. Länge 2 mm. Der erste Kaufortsatz der ersten Maxillen trägt wie bei *C. clavata* 3 ungezähnte Dornen, aber die Endklaue des zweiten Fusses ist doppelt so lang als das Endglied, während sie bei *C. clavata* nur die Länge desselben erreicht. Die Furca gleicht ebenfalls derjenigen der letzteren Art.

Wie die vorhergehende, fand ich diese Art nur im Frühjahr, am 26 April in einem Tümpel bei Ljuberzi, welcher einen Monat später von zahlreichen *C. pubera* belebt war, und Anfang Mai bei Bogorodskoje in einem zur Jausa führenden Graben.

21. Cypris pubera, O. F. Müller.

(Fig. 20.).

Cypris pubera O. T. Müller, Entom. p. 56. Tab. V, Fig. 1—5.
Cypris pubera Zaddach, Prodr. p. 34.
Cypris pubera Fischer, Gen. Cypris p. 154. Tab. VIII, Fig. 1—8.
Cypris pubera Liljeborg, De crust. p. 108. Tab. X. Fig. 1—5.
Cypris pubera Zenker, Anat. Syst. Stud. p. 70.
Cypris punctillata Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 365. Tab. XXVI, Fig. 1—7.
Cypris pubera Heller, Crust. Tirols p. 17.
Cypris pubera Корчагинъ, Фауна Моск. окр. стр. 23.
Cypris pubera Vavra, Ostr. Boehmens p. 90. Fig. 30.

Ausführliche Beschreibungen des erwachsenen Thieres finden sich nur bei Heller und Vavra, bei Letzterem auch eine sehr gute Abbildung, mit welcher meine Exemplare vollkommen übereinstimmen. Diese Art findet sich im Mai und Juni ziemlich häufig und in grosser Anzahl in flachen Tümpeln der Umgebungen der Stadt, am Ufer von Teichen und Gräben; gegen Ende Juni wird sie jedoch seltener und verschwindet; nur einmal fand ich im August ein unentwickeltes Exemplar in einem Tümpel unweit des Dorfes Pererwa am Moskaustrom. Junge Exemplare von 0,5 mm. erhielt ich zahlreich gegen die Mitte des April. Bei diesen war die Behaarung der Schale noch sehr wenig ausgebildet, dagegen eine sehr ausgesprochene concentrische Streifung um die Muskelabdrücke zu bemerken. Die Bewaffnung des vorderen und hinteren Randes war bereits gut entwickelt und zwar hinten *beiderseits*, indem vorn circa 15 kleinere, hinten je 5 grössere scharfe Zähnchen standen; die rechte Schale hatte vorn und hinten einen ziemlich breiten hyalinen Rand. Erwachsene Exemplare hatten eine Länge von 2,5 mm., vorn meistens je 8—9 Zähne, an der rechten Schale hinter meistens 1, seltener 2 stärkere Dornen. An der Furca sieht man bei stärkerer Vergrösserung, dass die beiden Endkrallen und die hintere Borste in ihrer distalen Hälfte sehr fein behaart sind, ebenso wie der Hinterrand des Basalgliedes beinahe in seiner ganzen Ausdehnung.

22. Cypris incongruens, Ramd.

(Fig. 21.)

Cypris fusca Fischer, Gen. Cypris p. 156, Tab. VIII, Fig. 9—13; Tab. IX, Fig. 1—6.
Cypris incongruens Liljeborg, De crust. 119. Tab. IX, Fig. 6, 7; Tab. XI, Fig. 1, 2; Tab. XII, Fig. 6.
Cypris aurantia Fischer, Beitr. p. 650. Tab. XIX, Fig. 29—31.
Cypris incongruens Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 362. Tab. XXIII, Fig. 16—22.
Cypris fuscata Heller, Crust. Tir. p. 19.
Cypris incongruens Brady-Norman, Mon. p. 73. Pl. XII, Fig. 9.
Cypris incongruens Vavra, Ostr. Boehm. p. 95. Fig. 32.

Obgleich ich eine grosse Anzahl Exemplare dieser Art untersucht, konnte ich unter denselben doch kein einziges Männchen finden. Ausgewachsene Individuen haben eine Länge von circa 1,5 mm. und eine röthlichgelbe Färbung; sie zeigen am vorderen und hinteren Rande der rechten Schale den hyalinen Saum und die von Fischer beobachteten zahlreichen knötchenförmigen Verdickungen, obgleich nicht so scharf, wie dies auf seinen Zeichnungen angegeben ist. Da sich Fischers *C. fusca* hauptsächlich durch den Mangel dieser Sculptur am Hinterrande von *C. aurantia* unterscheidet und dasselbe auch bei vielen von meinen Exemplaren zu finden war, halte ich beide für identisch. Ueberhaupt scheint die erwähnte Sculptur kein constantes Merkmal zu bilden, wie denn z. B. Vavra sie gar nicht angiebt. Die Furca ist bei Fischer und Liljeborg sehr ungenau abgebildet, indem die Krallen viel zu kurz dargestellt sind.

Ich fand die Art im Juli in einem kleinen schmutzigen Teiche auf dem Wege von Kossino nach Kusminki, im August bei Kunzewo und erhielt sie zahlreich aus der Gegend von Zwenigorod, von Murom (Gouv. Wladimir) und Samara. In Russland scheint die Art überhaupt eine weite Verbreitung zu haben, denn ich fand sie in Menge im Juli 1894 in Gartencysternen von Jalta (Taurien), wo mit derselben zugleich auch die grosse und leicht kenntliche *C. clavata* Baird zahlreich vorkommt, die bis jetzt nur aus England, Schweden und Boehmen bekannt war.

23. Cypris fuscata, Jur.

(Fig. 22),

Monoculus fuscatus Jurine, Hist. p. 174. Pl. 19, Fig. 1, 2.
Cypris fuscata Zaddach, Prodr. p. 32.
Cypris hirsuta Fischer, Gen. Cypris p. 159. Tab. X, Fig. 6—8.
Cypris fuscata Liljeborg, De crust. p. 114, Tab. X, Fig. 6—9.
Cypris fusca Brady, Mon. Rec. Brit. Ostr. p. 362. Tab. XXIII, Fig. 10—15.
Cypris fuscata Brady-Norman, Mon. p. 73. Pl. XII, Fig. 3—4.
Cypris fuscata Vavra, Ostr. Boehmens, p. 98. Fig. 33.

Wie bereits Zaddach bemerkt, ist auf der Abbildung von Jurine die Schale in der Rückenansicht irrthümlich vorn breiter als hinten dargestellt. Auch bei meinen Exemplaren ist, von oben gesehen, die Schale vorn etwas schmaler als hinten und mehr zugespitzt, wobei die linke Hälfte, wie es Fischer angiebt, mit ziemlich breitem hyalinem Rande die rechte überragt; auch hinten ist ein schmaler hyaliner Rand vorhanden. Dieses letztere Verhältniss ist auf den Figuren von Brady und Vavra ebenfalls dargestellt, wenn auch in geringerem Grade. Die Länge betragt circa 1,3 mm., die Farbe ist ziemlich hell grünlich-braun, vorn und hinten etwas dunkler, mit einem dunklen Flecken hinter dem Auge, welcher sich quer bis zur Mitte der Schalen fortsetzt und hier in zwei kurze Aeste, einen vorderen und hinteren, theilt, so dass die Muskelabdrücke zwischen ihnen liegen; mitunter war diese Zeichnung ziemlich intensiv dunkelgrün, manchmal mehr verwaschen. Am 3 Gliede der zweiten Antennen sitzt unterhalb der Schwimmborsten eine lange, an der Basis kolbig verbreiterte Borste. Die Dornen am Kaufortsatz der ersten Maxillen sind deutlich gezähnt, die Klaue des zweiten Fusses doppelt so lang als das Endglied, die Furca sehr schlank mit wenig gekrümmten, schmalen Krallen. Ich fand die Thiere ziemlich zahlreich im Mai und Juni in einem Sumpfe in der Gegend des Dorfes Kotelniki und im Teiche von Zarizino, und erhielt sie durch Hrn P. Matile aus der Umgegend von Zwenigorod. In einem Waldtümpel bei Kusminki fand ich im Juni eine kleinere dunkle Varietät, die sich durch einen etwas weniger gewölbten Rücken unterschied, indessen boten der Bau der Extremitäten, die gezähnten Dornen der Maxillen und die Furca durchaus keinen Unterschied von der typischen Form. Auch Корчагинъ (l. c. p. 24) giebt diese Art von Moskau an.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Candona candida. a*—Endglieder des 2 Fusses; *b*—Furca.
„ 2. *Candona pubescens. a*—2-te Antenne des Männchens; *b* und *c*—Palpen der rechten und linken 2-ten Maxille desselben; *d*—2-ter Fuss; *e*—Furca.
„ 3. *Candona rostrata. a* und *b*—Palpen der rechten und linken 2-ten Maxile des Männchens; *c*—Furca.
„ 4. *Candona compressa. a* und *b*—rechter und linker palp. max. 2; *c*—2-ter Fuss; *d*—Furca.
„ 5. *Candona detecta. a, b*—Ansichten der Schale; *c*—2-te Antenne; *d*—2-ter Fuss; *e*—Furca.
„ 6. *Cypridopsis vidua* Furca.
„ 7. *Cyclocypris globosa.* Furca.
„ 8. *Cyclocypris serena. a*—2-te Antenne; *b, c*—rechter und linker palp. max. 2 des Männchens; *d*—Endglieder des 2-ten Fusses; *e*—Furca.
„ 9. *Cyclocypris pygmaea. a, b*—Ansichten der Schale; *c*—2-te Antenne; *d*—Furca.
„ 10. *Cypria ophthalmica. a*—2-te Antenne; *b*—2-ter Fuss; *c*—Furca.
„ 11. *Cypria exsculpta. a, b*—rechter und linker palp. max. 2 des Männchens; *c*—Furca.
„ 12. *Ilyocypris gibba. a*—2-ter Fuss; *b*—Furca.
„ 13. *Erpetocypris olivacea. a*—2-te Antenne; *b*—vorderer Kaufortsatz der 1-ten Maxille; *c*—Endglieder des 2-ten Fusses; *d*—Furca.
„ 14. *Erpetocypris reptans. a*—vorderer Kaufortsatz der 1-ten Maxille; *b*—2-ter Fuss; *c*—Furca.
„ 15. *Erpetocypris peregrina. a*—2-te Antenne; *b*—vorderer Kaufortsatz der 1-n Maxille; *c*—Endglied des 2-ten Fusses; *d*—Furca.
„ 16. *Stenocypris fasciata.* Furca.
„ 17. *Stenocypris Fischeri. a*—Dorn vom vord. Kaufortsatz der 1-ten Maxille; *b*—Endglied des 2-ten Fusses; *c*—Furca.
„ 18. *Cypris virens. a*—Endglied des 2-ten Fusses; *b*—Furca.
„ 19. *Cypris crassa.* Furca.
„ 20. *Cypris pubera.* Furca.
„ 21. *Cypris incongruens. a*—Dorn vom vorderen Kaufortsatz der 1-ten Maxille; *b*—2-ter Fuss; *c*—Furca.
„ 22. *Cypris fuscata. a*—2-te Antenne; *b*—Furca.

Сланцы Мегàло-Айяло[1]

близъ гор. Балаклавы.

Д. П. Стремоухова.

(Предварительное сообщеніе, читанное 6 января 1894 года на IX Съѣздѣ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей).

I.

За послѣднее время каждый годъ появляются сочиненія по геологіи Крыма. Сочиненія эти трактуютъ по преимуществу о тѣхъ осадочныхъ породахъ, которыя моложе известняковъ, конгломератовъ и сланцевъ, образующихъ южный хребетъ Таврическихъ горъ. Въ области изученія третичныхъ, мѣловыхъ и верхне-юрскихъ (титонскихъ) осадковъ геологія Крыма двигается быстрыми шагами впередъ.

Воззрѣнія-же большинства нашихъ геологовъ о возрастѣ породъ болѣе древнихъ стоятъ почти на той-же ступени, какъ они стояли въ пятидесятыхъ и шестидесятыхъ годахъ текущаго столѣтія. Только въ 1884 и 1885 годахъ *В. Д. Соколовъ* въ двухъ статьяхъ [2]) подвергнулъ подробной критикѣ прежній литературный матеріалъ о породахъ южнаго хребта и представилъ новыя наблюденія для сужденія о возрастѣ этихъ породъ. Изъ нихъ наименьшее вниманіе геологовъ останавливали на себѣ сланцы. Составилось мнѣніе, что точное выясненіе возраста сланцевъ есть дѣло затруднительное, такъ какъ ископаемые остатки животныхъ встрѣчаются въ сланцахъ, какъ величайшая рѣдкость. Между тѣмъ такое мнѣніе едва-ли справедливо, если внимательно изучать сочиненія о Крымѣ.

---

[1]) По произношенію мѣстныхъ жителей: „Мегàло-Ялò“.

[2]) 1884. В. Соколовъ. Матеріалы для геологіи Крыма. Окрестности гор. Симферополя.

1885. В. Соколовъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ Крымской Юры.

По отношенію къ той мѣстности, о которой идетъ рѣчь въ настоящемъ сообщеніи, мы обязаны проф. *А. А. Штукенбергу* весьма цѣнными указаніями 1) о нахожденіи близъ гор. Балаклавы, у рыбнаго завода (Мега̀ло-Яло̀), въ сланцахъ: устрицъ, Posidonomya, белемнитовъ и даже аммонитовъ! Я постарался воспользоваться этими указаніями и въ сентябрѣ мѣсяцѣ прошлаго 1893 года собралъ коллекцію ископаемыхъ, достаточно полную для того, чтобы составить сужденіе о возрастѣ нижнихъ сланцевъ этой мѣстности.

Моя коллекція изъ Мега̀ло-Яло̀ была любезно принята отъ меня Московскимъ Университетомъ и составляетъ нынѣ его собственность. Проф. А. П. Павловъ предоставилъ мнѣ возможность пользоваться нужной мнѣ литературою и направлялъ мои работы своими указаніями. Обработка добытаго мною матеріала не могла-бы состояться при иныхъ условіяхъ. Приношу мою глубокую благодарность А. П. Павлову и благодарю всѣхъ тѣхъ лицъ, которые прямо или косвенно оказывали мнѣ содѣйствіе.

II.

Моему сообщенію, имѣющему палеонтологическій характеръ, я желалъ-бы предпослать нѣкоторыя историческія свѣдѣнія, касающіяся сланцевъ Мега̀ло-Яло̀. Но такъ какъ изложеніе этихъ свѣдѣній представлялось-бы болѣе удобнымъ послѣ описанія самаго береговаго обнаженія, то я позволяю себѣ теперь-же сдѣлать небольшой очеркъ этого обнаженія, заимствуя нѣкоторыя относящіяся къ сему предмету данныя изъ сочиненія проф. *Головкинскаго:* «Результаты изысканій и развѣдокъ на ископаемый уголь въ окрестностяхъ Балаклавы» 2).

---

1) 1872. Труды СПБ. Общества естествоиспытателей. Т. III. Протоколъ 1871 г. стр. XXIX.
1873. А. Штукенбергъ. Геологическій очеркъ Крыма. Записки Импер. Минералогическаго Ощества, стр. 283.

2) 1882 г. Записки Новороссійскаго Общества испытателей природы.

По выходѣ изъ Балаклавской бухты на юго-востокъ берегъ состоитъ изъ красныхъ скалъ кораллового известняка, который тянется на разстояніи около 200 метровъ. Подъ развалинами крѣпости стариннаго Cymbolo, изъ подъ известняка выступаетъ сѣро-зеленый конгломератъ, пласты котораго падаютъ въ общемъ на сѣверо-западъ. Въ двухстахъ метрахъ восточнѣе крѣпости, пласты конгломерата разсѣчены оврагомъ «Шайтанъ-Дерэ», а засимъ они тянутся на протяженіи около 1 километра, послѣ чего начинаютъ переслаиваться со сланцами. На этомъ протяженіи конгломератъ образуетъ гору Спилью, которая на восточномъ своемъ краю увѣнчивается вершиною Аскетй. Какъ известнякъ, такъ и конгломератъ на томъ-же протяженіи круто обрѣзаны къ морю, и берегъ, за исключеніемъ устья оврага Шайтанъ-Дерэ, не имѣетъ пяты. Далѣе, на южномъ склонѣ горы Аскетй расположенъ другой оврагъ; устье его образуетъ у моря пологій берегъ—Микро-Ялò, длиною въ общемъ около 500 метровъ, загроможденный осыпью и ограниченный съ востока мысомъ изъ конгломерата. Главная масса горы Аскетй состоитъ изъ конгломерата, который начинаетъ переслаиваться со сланцами западнѣе Микро-Ялò. Въ этомъ послѣднемъ мѣстѣ и въ Микро-Ялò конгломератъ переслаивается не только со сланцами, но черезъ него проходятъ кромѣ того прослойки известняка [1]). Восточнѣе конгломератнаго мыса идетъ плоскій песчаный берегъ на протяженіи около 700 метровъ и заканчивается громадною осыпью, закрывающею далѣе къ востоку на разстояніи около 2 километровъ выходы коренныхъ породъ. Только что указанный берегъ носитъ названіе Мегàло-Ялò. На всемъ этомъ берегу обнажается темно-сѣрый сланецъ, пласты котораго въ общемъ падаютъ на сѣверо-западъ. Въ сланцахъ заключаются прослойки ископаемаго угля, который впрочемъ встрѣчается и въ другихъ мѣстахъ береговаго обнаженія. Въ тѣхъ-же сланцахъ находятся желѣзистыя конкреціи; онѣ представляютъ хранилище палеонтологическаго матеріала. На восточномъ концѣ Мегàло-Ялò берегъ покрытъ, какъ уже выше сказано, осыпью; здѣсь передъ нею стоятъ строенія рыбнаго завода. Далѣе, на 2 километра къ юго-востоку, за осыпью, обнажаются известняки, которые почти отвѣсною стѣною спускаются къ морю. Эти известняки образуютъ уже берега мыса Айя.

Только-что сдѣланное коротенькое описаніе мѣстности, представляетъ лишь описаніе береговаго обнаженія и не выражаетъ истинныхъ стратиграфическихъ отношеній породъ, какъ понимаетъ эти отношенія проф. Головкинскій. Къ изложенію его взгляда я вернусь своевременно.

---

[1]) id. Pl. I, fig. 1.

III.

Когда возникаетъ вопросъ о возрастѣ тѣхъ или другимъ горныхъ породъ Крыма, то авторы всегда ссылаются на изслѣдованія французскихъ ученыхъ, посѣтившихъ Крымъ въ сороковыхъ годахъ текущаго столѣтія: Dubois-de-Montpéreux [1]), Huot [2]) и Hommaire de Hell [3]). Не желая идти въ разрѣзъ съ установившимся обычаемъ, я не могу пройти мимо трудовъ этихъ путешественниковъ.

Dubois-de-Montpéreux прослѣдовалъ въ гор. Балаклаву изъ дер. Варнутки [4]), почему путь его пролегалъ какъ разъ мимо Мегàло-Ялò и черезъ вершину Аскетù. Вотъ, что пишетъ Dubois-de-Montpéreux: .... «Я оставилъ большую дорогу, чтобы направиться прямо въ Балаклаву по тропинкѣ, гдѣ каждое ущеліе—загадка для меня, столь много царитъ невѣроятнаго безпорядка въ этихъ скалахъ, гдѣ груды пуддинга съ громадными булыжниками чередуются со слоями мрамора и песчаника: мраморъ заканчиваетъ эту причудливую серію, которая, благодаря своему безпорядку, имѣетъ видъ перевернутаго вверхъ дномъ міра». — Изъ составленной краснорѣчивымъ путешественникомъ карты [5]) видно, что самою нижнею породою въ Мегàло-Ялò являются сланцы, которые прикрыты къ сѣверо-востоку конгломератами и песчаниками Лейаса, а къ сѣверо-западу и къ юго-востоку—юрскими известняками, причемъ конгломераты и песчаники Лейаса лежатъ мѣстами и надъ юрскимъ известнякомъ. Такое соотношеніе породъ, конечно, не противорѣчитъ картинѣ «перевернутаго вверхъ дномъ міра».

Huot отнесъ сланцы и песчаники [6]) гор. Балаклавы и окрестностей ея къ Лейасу. Въ спискѣ ископаемыхъ [7]), собранныхъ этимъ авторомъ, не указано ни одно ископаемое изъ этой мѣстности.

---

[1]) 1837. Dubois-de-Montpéreux. „Lettre sur les principaux phénomènes géologiques du Caucase et de la Crimée“. Bull. d. l. Societé Géol. de France, vol. VIII, p. 371.
1843. Dubois-de-Montpéreux. Voyage autour du Caucase etc., Tome V et VI.

[2]) 1842. Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, executé sous la direction de A. Demidoff. Tome II.

[3]) 1884. Hommaire de Hell. „Les Steppes de la mer Caspienne“ etc.

[4]) Voyage autour du Caucase, T. VI, page 109.

[5]) id. Atlas. Serie de Géologie, Pl. IX.

[6]) Voyage Demidoff. T. 2, page 383—384 (les schistes et les psammites).

[7]) id. page 447.

Hommaire de Hell лично посѣтилъ гор. Балаклаву и побывалъ, повидимому, на томъ побережьи, которое называется Микро-Яло̀. Вотъ, что написано въ путешествіи объ этой экскурсіи: [1]) «На слѣдующій день нашего пріѣзда въ Балаклаву, мы совершили утреннюю прогулку, цѣль которой была вполнѣ геологическая..» «Наши гребцы высадили насъ на небольшомъ песчаномъ берегу, который былъ образованъ выемкою въ скалахъ...» «Кустарники въ цвѣту покрывали тогда въ изобиліи всѣ извилины береговыхъ утёсовъ. Hommaire, вооруженный геологическимъ молоткомъ, взлѣзалъ, къ нашему великому ужасу, на эти известковыя груды, которыя посѣщаются лишь время отъ времени немногими рыбаками. Его неожиданное присутствіе и стукъ его молотка причинили между птицами, которыя гнѣздились въ этой прекрасной пустынѣ, полное возмущеніе. Мы видѣли, какъ онѣ во множествѣ летали надъ нами, причемъ всѣ онѣ подавали знаки живаго безпокойства». Какъ извѣстно, палеонтологическая часть путешествія Hommaire de Hell'я была обработана *Alcid*'омъ *d'Orbigny* [2]). Изъ составленнаго послѣднимъ списка юрскихъ ископаемыхъ видно, что всѣ они были добыты изъ черныхъ известняковъ хутора Кобзель близь Судака, причемъ ископаемыхъ, происходящихъ изъ окрестностей Балаклавы, въ спискѣ томъ не значится. Остается только сожалѣть, что геологическая экскурсія Hommaire de Hell'я близь Балаклавы не дала намъ болѣе существенныхъ результатовъ чѣмъ тѣ, которые изложены въ описаніи экскурсіи. На геологической картѣ [3]) этого автора показано, что въ окрестностяхъ Балаклавы нижними породами являются сланцы и песчаники съ конгломератами; эти породы прикрыты известняками; послѣдніе отнесены авторомъ къ юрской фармаціи, а прикрытые ими сланцы, песчаники и конгломераты—къ болѣе древнимъ отложеніямъ, чѣмъ известняки.

Не одни французскіе ученые знакомили насъ съ геологіею Крыма. Въ 1854 году, вмѣстѣ съ боевыми кораблями союзныхъ правительствъ, появился въ Крыму извѣстный въ геологіи капитанъ *Cockburn*. Онъ и нѣкоторые товарищи его по оружію развлекали себя во время войны собираніемъ окаменѣлостей [4]). Послѣднія были описаны *William*'омъ *Baily* [5]); онъ отнесъ сланцы Крыма къ

---

[1]) Les steppes de la mer Caspienne, Tome 2, page 371.

[2]) id. T. III, page 416 etc.

[3]) id. Atlas.

[4]) 1857 - 1860. Jules Marcou. Lestres sur les roches du Jura. page 252.

[5]) 1858. The Quarterly Journal of the Geological Society of London. Vol. XIV, p. 133.

Лейасу. Изъ списковъ [1]), составленныхъ Baily, не видно, чтобы у Балаклавы были добыты ископаемые, характерные для Лейаса.

Спустя продолжительное время послѣ работъ англійскихъ изслѣдователей, появилось сочиненіе горнаго инженера, нынѣ профессора г. *Романовскаго*: «Геологическій очеркъ Таврической губерніи и обзоръ Крымскаго полуострова относительно условій для артезіанскихъ колодцевъ» [2]). Въ сочиненіи этомъ не заключается свѣдѣній, касающихся непосредственно той мѣстности, о которой идетъ рѣчь въ моемъ сообщеніи. Г. Романовскій высказалъ по поводу сланцевъ мнѣніе [3]) о томъ, что положительнаго сужденія о возрастѣ глинистыхъ сланцевъ нельзя вывести по отсутствію въ нихъ руководящихъ органическихъ остатковъ. Во всякомъ случаѣ, полагалъ г. Романовскій, что основательнѣе причислять эти сланцы къ Лейасу.

Въ 1873 году была напечатана работа проф. *А. А. Штукенберга* [4]): «Геологическій очеркъ Крыма». Это сочиненіе представляется самымъ важнымъ для той мѣстности, о которой идетъ рѣчь въ настоящемъ сообщеніи. Г. Штукенбергъ показалъ, что горныя породы по направленію отъ гор. Балаклавы къ мысу Айя составляютъ антиклинальную складку, разсѣченную берегомъ моря поперегъ [5]). Ось этой складки проходитъ въ Мегàло-Ялó у рыбнаго завода. Ядро складки состоитъ изъ глинистаго сланца, который прикрытъ въ западномъ крылѣ конгломератомъ; на послѣдній налегаетъ въ свою очередь известнякъ; въ восточномъ же крылѣ сланецъ прикрытъ лишь известнякомъ. У рыбнаго завода, т. е. въ наиболѣе древнихъ пластахъ сланца, проф. Штукенбергъ нашолъ худосохранившіеся остатки устрицъ, аммонитовъ и белемнитовъ и удовлетворительные отпечатки Posidonia Bronnii. Такъ какъ послѣднее ископаемое характеризуетъ своимъ присутствіемъ верхній Лейасъ, то проф. Штукенбергъ присоединился къ мнѣнію другихъ геологовъ и отнесъ сланцы къ Лейасу.

Черезъ четыре года послѣ этой работы проф. Штукенберга появилось сочиненіе швейцарскаго геолога *Ernest Favre*: «Стратиграфическій этюдъ юго-западной части Крыма» [6]). Этотъ ученый отнесъ сланцы южнаго хребта къ Лейасу и отчасти къ средней Юрѣ [1]), причемъ однако отказался провести въ сланцахъ границу между Лейасомъ и Доггеромъ. По отношеніямъ къ окрестностямъ г. Балаклавы Favre далъ береговой разрѣзъ породъ отъ устья Балаклавской бухты на юго-востокъ [2]). Этотъ разрѣзъ показываетъ слѣдующую смѣну породъ въ упомянутомъ направленіи: верхне-юрскій известнякъ налегаетъ на средне-юрскій тёмпый песчаникъ, послѣдній покрываетъ нижне-юрскій черный мергель со слоями глиснистыхъ кругляковъ; онъ заключаетъ въ себѣ прослойки лигнита и смѣняется слоями болѣе свѣтлой плотной породы. На какое протяженіе дѣйствителенъ этотъ разрѣзъ и какія породы слѣдуютъ далѣе—Favre не объясняетъ. Если сопоставить этотъ разрѣзъ съ геологическою картою Favre'а, то окажется, что за мергелистыми породами нижней юры слѣдуютъ далѣе опять верхне-юрскіе известняки, которые въ свою очередь налегаютъ у Мегàло-Яло́ на нижне-юрскіе глинистые сланцы Такой стратиграфическій этюдъ напоминаетъ изслѣдованія Dubois-de-Montpéreux. Какихъ-либо ископаемыхъ изъ этой мѣстности Favre'омъ не показано.

---

[1]) id.—p. 153.
[2]) 1867. Горный Журналъ, № 7, стр. 69.
[3]) id. стр. 79.
[4]) 1873 г. Записки Императорскаго Минералогическаго Общества.
[5]) id. стр. 288—289.
[6]) 1877. Ernest Favre. Étude stratigraphique sur la partie Sud-Ouest de la Crimée.

Въ 1882 году проф. *Головкинскій*, объ изслѣдованіяхъ котораго у гор. Балаклавы я уже упоминалъ [3]), высказалъ, что въ данной мѣстности, т. е. на протяженіи отъ Георгіевскаго монастыря до мыса Айя по береговой линіи и отъ нея въ глубь страны мѣстами километра на 2, а мѣстами километровъ на 6, существуетъ такое соотношеніе между породами: сланцы переслаиваются съ конгломератами; послѣдніе переслаиваются въ свою очередь съ коралловыми известняками или прислонены къ нимъ; коралловые известняки покрываютъ безразлично то конгломераты, то сланцы. Поэтому всѣ три породы слѣдуютъ считать отложеніями одновременными, т. е. принадлежащими по времени къ одной эпохѣ. Всѣ эти породы отнесены проф. Головкинскимъ къ юрѣ, но отдѣлъ ея оставленъ безъ опредѣленія. Такое умолчаніе тѣмъ болѣе неожиданно, что проф. Головкинскій имѣлъ въ своихъ рукахъ ископаемыя изъ Мегàло-Яло́. До нѣкоторой степени случай этотъ разъясняется небольшимъ примѣчаніемъ [4]), въ которомъ авторъ сообщаетъ, что онъ «палеонтологическаго правовѣрія не исповѣдуетъ», понимая подъ этимъ вѣру въ хронологическую непогрѣшимость палеонтологическихъ данныхъ. Въ томъ же сочиненіи проф. Головкинскій высказываетъ свое мнѣніе о способѣ образованія складки въ сланцахъ Мегàло-Яло: она не могла произойти отъ односторонняго боковаго давленія, а явилась результатомъ выдавливанія сланцевъ тяжелыми массами окрестныхъ горъ: съ запада и сѣвера—Спиліи, Аскетѝ и другихъ Балаклавскихъ вершинъ, а съ востока и юго-востока—высотъ Айя.

---

[1]) id. page 9.

[2]) id. page 21; pl. I, fig. 12.

[3]) 1882 г. „Результаты изысканій“ и пр., Записки Новороссійскаго Общества испытателей природы.

[4]) id. стр. 7.

Если не ошибаюсь, я привелъ всѣ главныя работы, касающіяся данной мѣстности, и теперь представлялось бы интереснымъ оцѣнить, что могутъ дать эти работы для уясненія возраста сланцевъ Мегàло-Яло́.

IV.

Всѣ тѣ авторы, которые высказались опредѣленно о возрастѣ сланцевъ Мега́ло-Яло́, отнесли ихъ къ Лейасу; но при этомъ авторы, за исключеніемъ проф. Штукенберга, не привели въ подтвержденіе своихъ мнѣній ни одного ископаемаго изъ этой мѣстности, ни одного доказательства, добытаго наблюденіями въ Мега́ло-Яло́. Въ сущности такія сужденія нельзя даже называть мнѣніями: это только предположенія. Степень близости ихъ къ истинѣ представляется неуловимой.

Въ совершенно иномъ положеніи находится мнѣніе *проф. Штукенберга*: оно основано на доказательствахъ. Однако и это мнѣніе не можетъ не вызывать противъ себя нѣкоторыхъ возраженій. Проф. Штукенбергъ призналъ, что найденная имъ *Posidonia Bronni* внѣшними своими признаками ничѣмъ не отличается отъ рисунковъ, приведенныхъ Гольдфусомъ, Квенштедтомъ и другими [1]). При этомъ проф. Штукенбергъ далъ два рисунка добытой имъ Posidonia—P. V, fig. 8 и 9. Рисунокъ fig. 8 не можетъ считаться отчетливымъ изображеніемъ ископаемаго, такъ какъ края раковины прикрыты нѣсколько породою; рисунокъ же fig. 9 даетъ совершенно ясное изображеніе раковины, а потому и представляетъ возможность для сравненія его съ рисунками другихъ авторовъ. Со времени выхода работы проф. Штукенберга литература о юрскихъ Posidonomya увеличилась значительно. Въ 1881 году *Dr. Gustav Steinmann*, нынѣ проф. во Фрейбургѣ, выдѣлилъ [2]) въ новый родъ, названный имъ *Aulacomya* [1]), тѣ раковины, которыя были описаны изъ Лейасовыхъ породъ Гольдфусомъ, Квенштедтомъ и другими подъ именемъ Posidonia Bronni. Проф. Steinmann даетъ слѣдующую характеристику *Aulacomya Bronni* Voltz sp.: высота раковины преобладаетъ надъ длиною, такъ что очертаніе раковины является не косоудлиненнымъ, но болѣе полукружнымъ; выпуклость раковины несравненно значительнѣе, чѣмъ у всякой извѣстной Posidonomya. Признакъ, который является самымъ отличительнымъ для Aulacomya и обусловливаетъ родовое отличіе ея по отношенію къ Posidonomya, есть присутствіе *борозды* на задней сторонѣ раковины; борозда эта проходитъ отъ макушки къ углу, образованному заднимъ и нижнимъ краями раковины. Конечно, всѣ упомянутые признаки Aulacomya доступны наблюденію лишь на экземплярахъ хорошей сохранности. Однако проф. Steinmann не сомнѣвается въ томъ, что и раздавленные экземпляры изъ сланцевъ Лейаса обладали также родовымъ признакамъ — бороздою; но она подъ вліяніемъ давленія исчезла. Изображенная проф. Штукенбергомъ Posidonomya (Pl. V, fig. 9) представляетъ собою раковину высотою въ 11 mm. и длиною въ 14 mm.; другіе признаки раковины слѣдующіе: короткій по отношенію къ длинѣ ея замочный край—8 mm.; макушка расположена ближе къ переднему краю; раковина вытянута въ косомъ направленіи; на задней сторонѣ ея, при хорошей степени сохранности раковины, не видно борозды. Всѣ эти признаки заставляютъ меня утверждать, что изображенная проф. Штукенбергомъ Posidonomya не есть Aulacomya Bronni Voltz изъ Лейаса, съ которой онъ отождествилъ свою Posidonomya. Раковина эта примыкаетъ несомнѣнно къ тѣмъ Posidonomya изъ Доггера и Мальма, которыя соединяются нѣкоторыми авторами [2]) въ видъ *Posidonomya alpina Gras.* Къ сожалѣнію моему, вслѣдствіе недостатка у меня нѣкоторыхъ палеонтологическихъ работъ и отсутствія сравнительнаго матеріала, я не могу пока сказать: къ какому именно варіэтету этого вида относится Posidonomya, найденная проф. Штукенбергомъ. Можетъ быть, Posidonomya эта окажется даже новымъ видомъ, хотя и близкостоящимъ къ Posidonomya alpina Gras. Послѣдняя встрѣчается отъ зоны Harpoceras opalinum Reinecke до Оксфорда включительно [3]).

---

[1]) 1872. Геологическій очеркъ Крыма, стр. 287.

[2]) 1881. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paleontologie. 1 Beilage-Band. Zweites Heft. „Zur Kenntniss der Jura- und Kreideformation von Caracoles (Bolivia)“; page 259.

---

[1]) αὖλαζ—борозда.

[2]) 1889. W. Kilian. Mission d'Andalousie, page 621.
1892. Neumayr und Ulig. Über die im Kaucasus gesammelten Jurafossilien, page 24.

[3]) id. Neumayr und Ulig. page 24

Описанная проф. Штукенбергомъ Posidonomya была добыта имъ въ самыхъ низшихъ горизонтахъ сланцевъ Мега́ло-Яло́. Поэтому и въ виду мощности сланцевъ можно ожидать съ большою вѣроятностью встрѣтить въ сланцахъ этой мѣстности отложенія моложе Лейаса.

V.

Высота сланцевъ Мега́ло-Яло́ у рыбнаго завода равняется приблизительно 320 метрамъ надъ уровнемъ моря. Окаменѣлости собирались мною въ береговыхъ обнаженіяхъ, начиная немного восточнѣе конгломератоваго мыса и кончая оврагомъ у рыбнаго завода, т. е. на протяженіи около 400 метровъ. По всей этой линіи сланцы падаютъ на сѣверо-западъ, такъ что изслѣдователь, идя по направленію отъ конгломератоваго мыса къ рыбному заводу, встрѣчаетъ все болѣе и болѣе низшіе горизонты сланцевъ. Самые нижніе изъ нихъ находятся у рыбнаго завода. Наблюдать сланцы за этимъ заводомъ къ востоку не представляется возможнымъ, такъ какъ здѣсь они прикрыты осыпью. Только на указанномъ выше пространствѣ до рыбнаго завода были найдены мною фоссилиферные слои. На какую высоту подымаются верхніе ихъ горизонты—я не могу сказать даже приблизительно.

Ископаемыя добыты были мною изъ конкрецій, залегающихъ въ сланцахъ слоями. Порода конкрецій—глинистый желѣзнякъ и желѣзистый известнякъ. Конкреціи сохраняютъ ископаемыя вообще неудовлетворительно. Ясная лопастная линія на аммонитахъ—большая рѣдкость. Иногда аммониты имѣютъ на себѣ слѣды сдвиговъ, происшедшихъ въ породѣ. Кромѣ сего аммониты носятъ нерѣдко слѣды двойнаго давленія: одного—болѣе сильнаго—по направленію какого-либо ихъ діаметра и другого давленія болѣе слабаго—въ направленіи перпендикулярномъ плоскости боковъ. Результаты послѣдняго давленія не превышаютъ однако того сжатія, которое часто замѣчается на ископаемыхъ, происходящихъ изъ такихъ осадочныхъ породъ, которыя не подвергались ясно-выраженнымъ дислокаціоннымъ процессамъ. Раздавленныхъ ископаемыхъ найдено мною вовсе не было [1].

Ископаемыя встрѣчаются въ конкреціяхъ не часто, но за то ископаемыя разнообразны въ видовомъ отношеніи. Въ собранной мною коллекціи находятся представители группъ: длиннохвостыхъ клешневыхъ раковъ (Astacomorpha), белемниговъ, наутилусовъ, аммонитовъ, брюхоногихъ, лопатоногихъ (Scaphopoda), пластинчатожаберныхъ и морскихъ лилій ¹). Конкреціи, при терпѣливой работѣ молоткомъ, могутъ дать богатый палеонтологическій матеріалъ. Съ особеннымъ удовольствіемъ повторяю, что указаніемъ на это палеонтологическое хранилище мы обязаны русскому ученому проф. Штукенбергу.

---

[1] Я указываю на послѣднія обстоятельства какъ на факты, стоящіе въ противорѣчіи съ мнѣніемъ проф. Головкинскаго о способѣ образованія складки въ сланцахъ Мега́ло-Яло́ путемъ выдавливанія ихъ.

Къ сожалѣнію моему недостатокъ того времени, которымъ я могу располагать для геологіи, не далъ мнѣ возможности обработать всю собранную мною коллекцію. Пока я привелъ въ ясность только аммонитовъ. Изъ нихъ я упомяну подробно лишь о тѣхъ, которые опредѣлены мною какъ виды, описанные уже въ литературѣ.

Phylloceras, Suess.

Этого рода добыто мною нѣсколько видовъ, изъ которыхъ я опредѣлилъ пока:

Phylloceras subobtusum, Kudernatsch.

1852. *Ammonites subobtusus*, Kudernatsch. Die Ammoniten von Swinitza, page 7, Pl. 2, fig. 1—2.
1861. „ *subobtusus*, Kudernatsch. Ooster. Catalogue des céphalopodes fossiles des Alpes Suisses. page 69, Pl. 17, fig. 4—8.
1871. *Phylloceras subobtusum*, Kudernatsch. Neumayr. Jurastudien. Die Phylloceraten des Dogger und Malm, page 346.
1877. „ *subobtusum*, Kudernatsch. Gemmellaro. Sopra alcuni fossili della zona con Posidonomya alpina Gras di Sicilia. Giornale di scienze naturali ed economiche. Palermo. Page 53, Pl. 3, fig. 2.

Размѣры:

Діаметръ	24 mm
Ширина послѣдняго оборота	14 „
Толщина послѣдняго оборота	?
Ширина umbo	1,5 „

---

[1] Нахожденіе послѣднихъ въ Мегàло-Ялò было указано уже проф. Головкинскимъ. 1882 г., Изысканія и пр., стр. 12.

Видъ этотъ извѣстенъ въ Австріи, Швейцаріи и Сициліи. На континентѣ онъ встрѣчается въ Батскомъ ярусѣ.

Phylloceras euphyllum, Neumayr.

1870. *Phylloceras euphyllum*, Neumayr. Jurastudien. Die Klippe von Czetechowitz, page 553, Pl. 23, fig. 1—2 1).
1871. „ *euphyllum*, Neunmayr. Jurastudien. Die Phylloceraten des Dogger und Malm, page 325, Pl. 16, fig. 7—9.
1873. „ *euphyllum*, Neumayr. Gemmellaro. Sopra i cefalopodi della zona con Stephanoceras macrocephalum Schlotheim. Atti dell'Academia Gioenia di scienze naturale di Catania, page 172, Pl. 2, fig. 1—2.
1877. „ *euphyllum*, Neumayr. Gemmellaro. Sopra alcuni fassili della zona con Peltoceras transversarium del monte Erice. Giornale di scienze naturali ed conomiche. Palermo. Page 85.

Діаметръ моего экземпляра равняется приблизительно 135 mm.; другихъ измѣненій я не даю, такъ какъ экземпляръ деформированъ.

Этотъ экземпляръ превышаетъ своими размѣрами рисунки Neumayr'a и Gemmellaro, и кромѣ того имѣетъ, какъ можно предполагать, около 12 валиковъ на вентральной сторонѣ, тогда какъ образцы названныхъ авторовъ имѣютъ только 10 валиковъ.

Phylloceras euphyllum, Neumayr встрѣчается въ Австріи и Сициліи; онъ извѣстенъ уже въ нижнемъ Келловеѣ вмѣстѣ съ Stephanoceras mocrocephalum Schlotheim, и встрѣчается также въ Оксфордскомъ ярусѣ.

Lytoceras, Suess.

Этого рода добыты были мною 2 экземпляра, которые, какъ я предполагаю, принадлежатъ къ какому либо келловейскому виду.

Perisphinctes, Waagen.

Этого рода найдено 4 вида, къ перечисленію коихъ я перехожу.

---

1) Этого сочиненія я не читалъ, такъ какъ не могъ его достать.

Perisphinctes Moorei, Oppel.

1857. *Ammonites Moorei*, Oppel. Die Juraformation et cet., page 476.
1871. *Perisphinctes Moorei*, Oppel. Neumayr. Die Cephalopoden-Fauna von Balin, page 39, Pl. 13, fig. 1.

Діаметръ моего экземпляра равняется приблизительно 110 mm.; другихъ измѣреній я не даю, такъ какъ экземпляръ значительно деформированъ. Онъ отличается отъ образца Neumaur'а лишь тѣмъ, что число реберъ на оборотѣ соотвѣтствующаго діаметра нѣсколько больше у моего экземпляра; такъ на самомъ возрастномъ полуоборотѣ моего экземпляра слѣдуетъ насчитѣвать 23 ребра, что на цѣломъ оборотѣ уже превыситъ то количество реберъ, которое указано было Neumayr'омъ для этого вида въ предѣлахъ отъ 30 до 40 реберъ на полномъ оборотѣ.

По словамъ Neumayr'а видъ этотъ широко распространенъ въ верхней части Батскаго яруса.

Perisphinctes aurigerus, Oppel.

1846. *Ammonites Backeriae*, d'Orbigny (non Sowerby), pars. Pal. Française, terr. jur. I, Pl. 149, fig. 1.
1847. „ *convolutus parabolis*, Quenstedt. Cephal. Pl. 13, fig. 2.
1852. „ *convolutus parabolis*, Quenstedt. Kudernatsch. Die Ammoniten von Swinitza, page 14, Pl. 3, fig. 7—10.
1857. „ *aurigerus*, Oppel. Juraform., page 476.
1858. „ *convolutus parabolis*, Quenstedt. Jura, Pl. 71, fig. 10—12.
1871. *Perisphinctes aurigerus*, Oppel. Neumayr. Die Cephalopoden von Balin, page 34, Pl. 12, fig. 4—5.

Размѣры:

При діаметрѣ	55	mm
Ширина umbo	23	„
Ширина послѣдняго оборота	16	„
Толщина послѣдняго оборота	18	„

Экземпляръ мой наиболѣе походитъ, въ ряду другихъ формъ, на рисунокъ d'Orbigny—Pl. 149, fig. 1; толщина оборотовъ этого экземпляра d'Orbigny не дана на рисункѣ, но другія измѣренія рисунка, въ соотвѣтствующихъ оборотахъ, совпадаютъ съ измѣреніями моего экземпляра.

Perisphinctes aurigerus Opp. встрѣчается въ Австріи, Вюртембергѣ, Сѣверной Германіи и Франціи—въ верхней части Батскаго яруса.

Perisphinctes funatus, Oppel.

1843. *Ammonites triplicatus* Quenstedt (non Sowerby). Cephalopoden. Pl. 13, fig. 7.
1846. „ *Backeriae* d'Orbigny (pars). Paléontologie Française. Terrains Jurassiques. T. I, Cephalopodes, Pl. 148.
1850. „ *Sub-Backeriae* d'Orbigny. Prodrôme de la Paléontologie, XI, 11.
1857. „ *funatus* Oppel. Die Juraformation, page 550.
1858. „ *triplicatus* Quenstedt. Der Jura, page 480, Pl. 64, fig. 17—18.
1871. *Perisphinctes funatus*, Oppel. Neumayr. Die Cephalopoden von Balin, page 40, Pl. 14, fig. 1.
1886. *Ammonites triplicatus* Quenstedt. Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. Der Braune Jura, page 678, Pl. 79, fig. 30—34.

Размѣры.

При діаметрѣ приблизительно	49	mm.
Ширина umbo	21	„
Ширина послѣдняго оборота	17	„
Толщина послѣдняго оборота	16	„

Всего добыто было мною 2 экземпляра: одинъ въ видѣ неполнаго внутренняго слѣпка и другой въ видѣ отпечатка. Измѣренія относятся лишь къ первому экземпляру.

Видъ этотъ, какъ обрисовываются предѣлы его въ литературѣ, довольно широкъ и объемлетъ нѣсколько разнообразныя формы.

Одинъ изъ моихъ экземпляровъ совпадаетъ съ нѣкоторыми рисунками Quenstedt'a, а другой экземпляръ, который найденъ былъ въ видѣ отпечатка, походитъ на рисунокъ d'Orbigny, Terr. Jurass. Pl. 148.

Видъ этотъ—Perisphinctes funatus, Oppel.—распространенъ въ Краковской, Германской и Французской юрѣ и часто встрѣчается въ Макроцефаловой зонѣ.

Perisphinctes curvicosta, Oppel.

1857. *Ammonites curvicosta*, Oppel. Die Juraformation. Page 555.
1871. *Perisphinctes curvicosta*, Oppel. Neumayr. Die Cephalopoden von Balin, page 34, Pl. 12, fig. 2—3.

Этого вида добытъ мною только фрагментъ. Perisphinctes curvicasta, Oppel встрѣчаается въ Краковской, Вюртембергской, Сѣверо-Германской, Французской и Англійской Юрѣ—въ отложеніяхъ Келловейскаго яруса.

Oppelia, Waagen.

Этого рода добытъ былъ мною всего одинъ экземпляръ, который, какъ я предполагаю, принадлежитъ къ какому-нибудь виду изъ отложеній Келловейскаго или Батскаго ярусовъ.

Stephanoceras, Waagen.

Этого рода былъ добытъ мною одинъ аммонитъ:

Stephanoceras macrocephalum, Schlotheim.

1820. *Ammonites macrocephalus* Schlotheim. Die Petrefactenkunde, page 70.
1842—1849. „ *macrocephalus*, Schlotheim. D'Orbigny. Paléontologie Française. Terrains Jurassiques. T. I, page 430, Pl. 151.
1849. „ *macrocephalus compressus*, Schlotheim. Quenstedt. Die Cephalopoden, page 182, Pl. 15, fig. 1.
1871. *Stephanoceras macrocephalum*, Schlotheim. Neumayr. Die Cephalopoden von Balin, page 31.

1872. *Stephanoceras macrocephalum,* Schlotheim. Gemmellaro. Sopra i cefalopodi della zona con Stephanoceras macrocephalum Schlotheim. Atti dell'Academia Gioenia di scienze naturali di Catania. Page 192, Pl. 4 fig. 1.

1886—1887. *Ammonites macrocephalus compressus.* Quenstedt. Die Ammoniten. Der Braune Jura. Pl. 76, fig. 14.

Размѣровъ моего экземпляра я не даю, такъ какъ онъ деформированъ; бока его покрыты тонкими довольно острыми ребрами, которыхъ насчитывается около умбональнаго края до 60 на полномъ оборотѣ.

Широкое распространеніе этого руководящаго ископаемаго для нижняго Келловея достаточно извѣстно.

IV.

Перечисленные аммониты даютъ слѣдующую таблицу:

Названія аммонитовъ.	Ярусы		
	Батскій.	Келловейскій.	Оксфордскій.
1. Phylloceras subobtosum, Kudernatsch.	———		
2. „ euphyllum, Neumayr		———	———
3. Perisphinctes Moorei, Oppel.	—		
4. „ aurigerus, Oppel	—		
5. „ funatus, Oppel		—	
6. „ curvicosta, Oppel		———	
7. Stephanoceras macrocephalum, Schlotheim		—	

Таблица эта показываетъ, что добытые аммониты ясно выражаютъ отложенія Батскаго и Келловейскаго возраста. Руководящихъ аммонитовъ, принадлежащихъ исключительно Оксфодскому ярусу, не найдено. Перечисленные въ таблицѣ аммониты добыты были въ нижнихъ горизонтахъ сланцевъ Мегàло-Ялò, поэтому возрастъ этихъ сланцевъ выясняется въ смыслѣ принадлежности ихъ къ отложеніямъ Бата и Келловея.

О возрастѣ же тѣхъ сланцовъ, которые покрываютъ изслѣдованные мною горизонты, я не могу сказать ничего опредѣленнаго. Равнымъ образомъ я не могу сказать ничего и по вопросу о возрастѣ тѣхъ сланцевъ, которые могутъ быть наблюдаемы въ окрестностяхъ Мегàло-Ялó, но внѣ береговаго обнаженія, указаннаго въ настоящемъ сообщеніи: такой предметъ выходилъ бы изъ предѣловъ моей работы.

Окончательный выводъ изъ нея я формулирую въ нѣсколькихъ словахъ: сланцы Мегàло-Ялò, въ нижнихъ горизонтахъ своихъ, доступныхъ наблюденію, представляютъ отложенія Батскаго и Келловейскаго возраста.

Les schistes de Megàlo-Aïalò (Grande plage) près de Balaclava en Crimée.

(Resumé d'une communication, lue le 6 Janvier 1894 au IX Congrès des naturalistes russes).

Les escarpements littorals entre la baie de Balaclava et Megàlo-Aïalò (localité se trouvant au Sud-Est de cette baie) représantent l'aile d'un plie anticlinal, dont le noyau se trouve à Megàlo-Aïalò. La succession des roches en partant de la baie est la suivante: calcaires, conglomérats et schistes.

La plupart des savants, qui ont écrit sur les roches en question (Dubois-de-Montpéreux, Huot, Hommaire de Hell, William Baily, M. Romanovsky, M. Stouckenberg et Ernest Favre), ont attribué aux schistes de Megàlo-Aïalò l'âge liasique; mais ces auteurs, à l'exception de M. Stouckenberg, n'ont donné à l'appui de leurs opinions aucune preuve paléontologique. Ce n'est que M. Stouckenberg qui a signalé la présence de *Posidonia Bronnii* (fossille caractéristique du Liasique supérieur) dans les zones inférieures des schistes de Megàlo-Aïalò. Mais selon nos connaissances paléontologiques actuelles le fossile figuré par M. Stouckenberg sous ce nom doit être rapporté à *Posidonomya alpina*, *Gras*, ou présenter une variété très rapprochée de cette espèce; donc ce fossile caractériserait aussi les assises plus supérieures que le Liasique.

Dans les mêmes zones de Megàlo-Aïalò j'ai trouvé avec des différentes variétés de Posidonomya une série d'ammonites:

Phylloceras subobtusum, Kudernatsch.
Phylloceras euphyllum, Neumayr.
Perisphinctes Moorei, Oppel.
Perisphinctes aurigerus, Oppel.
Perisphinctes funatus, Oppel.
Perisphinctes curvicosta, Oppel.
Stephanoceras macrocephalum, Schlotheim.

Outre ces ammonites j'y ai recueilli des espèces des genres de *Lytoceras* et *Oppelia*.

Or, les schistes de Megàlo-Aïalò dans leurs zones inférieures, accessibles à l'observation, sont des dépôts bathoniens et calloviens.

◆

DIE VÖGEL DES MOSKAUER GOUVERNEMENTS[1].

Von

Th. Lorenz.

XII. Picariae.

a) Coccyges.

124. Cuculus canorus, L.

Der Kukuk ist hier sehr gemein, welcher Mitte April erscheint und gegen September hinwegzieht. Als Raupenvertilger ist er ein sehr nützlicher Vogel, welcher der grössten Schonung zu empfehlen ist.

Uebergangsformen zu *C. optatus* hatte ich Gelegenheit hier zu beobachten.

b) Anisodactylae.

125. Upupa epops, L.

Sehr selten. 1867 beobachtete ich einen Wiedehopf im Kr. Bogorodsk bei Kablukowo im Juni, sowie auch einige lebend auf den Vogelmarkt gebracht wurden, die in der Nähe von Moskau gefangen wurden.

126. Merops apiaster, L.

1880 hielt sich eine Bande von fünf Stück des Bienenfressers fast den ganzen Sommer bei dem Dorfe Masilowo (Kr. Moskau) auf und wurde im Juni desselben Jahres ein Stück davon gefangen, welches ich auf dem Vogelmarkte bei einem Vogelfänger sah. Ein Jahr vordem beobachtete ich einen Bienenfresser in der Stadt über dem Exercirhaus fliegen, hart von Schwalben verfolgt.

---

[1] Bulletin des Naturalistes de Moscou, 1893, № 2 & 3, p. 354.

127. Coracias garrula, L.

Die Blauracke ist hier selten, doch Brutvogel. Im Kr. Bogorodsk, näher zum Gouver. Rjasan (Kr. Egoriewsk) soll er brüten. 1867 schoss ich bei Kablukowo (Kr. Bogorodsk) den 15-ten August ein frisch vermausertes Männchen. 1893 im Juli wurde ein Vogel im Kr. Podolsk, auf dem Gute des Gr. D. Scheremetew, Woronowo, getötet und mir zugeschickt.

128. Alcedo ispida, L

Ist nicht besonders selten, wird aber wenig bemerkt. Nah bei Moskau, auf dem Gute des Gr. A. Scheremetew, Ostankino, brütet er und wurde daselbst ein Nest mit 7 Jungen und dem alten ♀ gehoben und mir gebracht. Dann ferner ist der Eisvogel bei dem Dorfe Setun lebend gefangen worden. Bei dem Dorfe Lopasnja (Kr. Serpuchow), dann bei Kargachino kommt er auch vor.

c) Pici.

129. Junx torquilla, Briss.

Kommt häufig vor. Erscheint Anfang April und zieht Mitte September fort.

130. Gecinus canus, Gm.

Tritt hier verhältnissmässig selten auf; ob er hier brütet, weiss ich nicht, da ich ihn nur im Herbste beobachtete.

131. Gecinus viridis, L.

Der Grünspecht ist hier selten, doch Brutvogel. Vor einigen Jahren wurden mir aus dem Kr. Moskau drei Nestvögel mit der Mutter gebracht.

132. Picoides tridactylus, L.

Fast jeden Herbst, im September und October tritt dieser Specht hier vereinzelt auf. Wahrscheinlich nistet er auch in den grossen Kronswäldern der Kreise Klin und Dmitrow.

133. Dendrocopus minor, L.

Der kleine Specht ist hier nicht selten, manches Jahr sogar häufig im Herbst. Mitten im Winter hatte ich oft Gelegenheit ihn zu beobachten. Als Brutvogel selten.

134. Dendrocopus leuconotus, Bechst.

Ein seltener Vogel hier; ob er hier brütet ist mir unbekannt. Vereinzelte Stücke habe ich mitten im Winter gesehen.

135. Dendrocopus major, L.

Von allen Spechtarten die gemeinste; ist das ganze Jahr hindurch in allen Wäldern zu finden.

136. Picus martius, L.

Der Schwarzspecht ist hier manches Jahr auf dem Herbstzuge häufig. Merkwürdig ist, dass es zur grössten Mehrzahl immer Weibchen sind, dagegen Männchen nur selten angetroffen werden.

d) Cypseli.

137. Caprimulgus europaeus, L.

Im ganzen Gouvernement als Brutvogel sehr häufig, welcher in der zweiten Hälfte des April erscheint und im September wegzieht. Vereinzelte Exemplare habe ich bis in den October hinein beobachtet, immer aber nur sehr kleinwüchsige Weibchen.

138. Cypselus apus, L.

Anfang Mai kommt dieser Vogel hier an; die Hauptmasse zieht aber schon Anfang August weg. Vereinzelte Stücke habe ich den 19-ten August beobachtet, sowie auch den 1-ten September 1893 eine namhafte Anzahl bei trüber Witterung über der Hauptstadt fliegen sehen.

XIII. Passeres.

a) Oscines.

Sect. 1. **Oscines scutelliplantares.**

139. Otocoris alpestris, L.

Die Alpenlerche erscheint im Herbste zuweilen schon in der zweiten Hälfte des Septembers, bleibt hier bis grössere Massen Schnee ausfallen und zieht dann fort. Es kommt auch vor, dass sie sich bis tief in den November hier, trotz des vielen Schnees, aufhält und sich dann von verschiedenen Sämereien der trockenen Grasstauden, die vom Schnee nicht bedeckt, nährt. Mitte März, wenn sich auf den Feldern vom Schnee entblöste Stellen bilden, sieht man sie in grossen Herden, zuweilen in Gesellschaft von *Plectrophanes nivalis.* Lange halten sie sich im Frühjahr nicht auf; Ende März oder spätestens Anfang April sind alle fort.

140. Alauda arborea, L.

Ist hier auf dem Zuge häufig, als Brutvogel aber selten. Im Kr. Bogorodsk habe ich die Heidelerche als Brutvogel einige Mal angetroffen. Auf dem Herbst- und Frühjahrszuge wird diese Lerche in bedeutender Anzahl lebend gefangen, da sie ihres schönen und reichhaltigen Gesanges wegen gern von Liebhabern in der Gefangenschaft gehalten wird.

Ende März kommt sie hier an; der Herbstzug fällt in den October, ist aber weniger bemerkbar, als der Frühjahrszug.

141. Alauda arvensis, L.

Ein sehr gemeiner Brutvogel, welcher im Frühjahr in der zweiten Hälfte erscheint und im September wegzieht.

Vereinzelte Vögel trifft man zuweilen bis Mitte October. Die Feldlerche wird hier im Frühjahr massenhaft gefangen und zu Markte gebracht, da es ein sehr beliebter Singvogel ist.

Sect. 2. **Oscines cultrirostres.**

142. Corvus corax, L.

Der Kolkrabe ist hier durchaus nicht selten; namentlich in den Monaten August und September ist er sogar häufig.

143. Corvus frugilegus, L.

Ein sehr gewöhnlicher Brutvogel, welcher Anfang März hier erscheint und Ende October wegzieht. Vereinzelte Exemplare bleiben den ganzen Winter hier.

144. Corvus cornix, L.

Einer der häufigsten Vögel überall; im Winter massenhaft in der Hauptstadt.

145. Corvus monedula, L.

Sehr zahlreich; im Winter halten sich Scharen von Tausenden in der Stadt auf.

146. Pica leuconota, Brehm.

Ein sehr verbreiteter Brutvogel. Im Sommer begegnet man diesem Vogel nur in zusammenhängenden Wäldern. Im Winter aber kommen sie in die Nähe der Dörfer, dagegen vermeiden sie die Städte stets.

147. Garrulus glandarius, L.

Ein sehr gemeiner Vogel; im September namentlich begegnet man dem Vogel sehr oft. Es ist ein für die kleinen Vögel sehr schädlicher Vogel, welcher sogar die flinken Meisen im Dickicht zu fangen versteht, wovon ich mich gut überzeugen konnte, als ich die Kronswälder des Kr. Bogorodsk 1892 besuchte und solch einen Fall beobachtete; nämlich, dass dieser Heher eine Tannenmeise, *P. ater*, so lange verfolgte, bis er sie im dichtesten Tannengeäste fing. Die dunkle Zeichnung auf dem Scheitel variirt ungemein stark, so wie auch die Rückenfärbung vielen Schwankungen unterworfen ist.

148. Perisoreus infaustus, L.

Im Herbst und Winter ist der Unglücksheher in den Kreisen Klin, Dmitrow und Bogorodsk, in den grossen Kronswälder nicht gerade selten zu finden, wo er wahrscheinlich auch brütet.

149. Nucifraga caryocatactes, L.

Im Herbst des Jahres 1882 kam dieser Vogel so massenhaf auf, wie ich das weder früher noch später beobachtet habe; i jedem Wäldchen waren sie anzutreffen. Im Allgemeinen aber ist dieser Vogel hier nicht häufig, doch Brutvogel; 1892 Mitte Juli wurde ein ♀ bei Podsolnotschnoje, welches einen starken Brutflecken hatte, geschossen und mir gebracht.

150. Sturnus vulgaris, L.

Ueberall häufig; kommt in der letzten Hälfte des März an und verlässt uns Ende September und Anfang October.

Sect. 3. **Oscines conirostres.**

151. Plectrophanes nivalis, L.

Im Herbst und Frühjahr sehr häufig; zuweilen, wenn der Schnee nicht tief ist, halten sie sich bis Ende November hier auf. Auf dem Rückzuge erscheinen sie hier Ende Februar und Anfang März; um diese Zeit bestehen die Herden zuweilen aus über Tausend Stück und werden, wenn es nicht vom Schnee entblösste Stellen auf den Feldern giebt, sehr viele mit Netzen gefangen und lebend zu Markte gebracht. Der Gesang dieser Ammer ist zwar sehr bescheiden, sie werden aber von den Vogelliebhabern doch wegen ihrem ansprechenden Frühjahrskleide gern gekauft. Lange leben sie aber, wie alle nordischen Vögel, in der Gefangenschaft nicht.

152. Calcarius lapponicus, L.

Einige mal ist dieser Ammer hier vorgekommen; ich erhielt zwei Männchen, die auf dem Frühjahrszuge gefangen wurden, und ein Weibchen, welches hart bei Moskau im Herbst geschossen wurde.

153. Emberiza schoeniclus, L.

Häufiger Brutvogel; in den ausgebreiteten Sümpfen des Kr. Bogorodsk am Fl. Worja habe ich ihn als solchen oft beobachtet, sowie er auch am Trostjanoe Osero im Mai sehr häufig auftrat. Im Frühjahr kommt er Anfang April an und zieht Ende September weg.

154. Emberiza hortulana, L.

Den Gartenammer beobachtete ich im Kr. Kolomna im Mai 1888, wo er ebenso sein Liedchen auf den Telegraphendrähten sitzend sang, wie ich das vorher im Kaukasus und dem südlichen Russland gesehen habe. Ein Vogel wurde im Kr. Serpuchow gefangen und zum Verkauf nach Moskau gebracht.

155. Emberiza citrinella, L.

Die Goldammer ist ein sehr gemeiner Vogel hier, welcher einer von den wenigen hier winternden Vögeln ist. Die mit rotbraun an der Kehle und den Halsseiten, mehr oder weniger gefleckte Variet. *E. citrinella brehmi*, kommt namentlich im Frühjahr hier vor. Es giebt darunter Männchen, bei denen das Rotbraun sehr stark entwickelt ist, so dass der Vogel dadurch ein fremdartiges Aussehn gewinnt.

156. Emberiza miliaria, L.

Zweimal wurde dieser Vogel im Frühjahr zusammen mit *Emb. citrinella* im Kr. Moskau gefangen.

157. Emberiza aureola, Pall.

Vor circa 30—40 Jahren, war dieser Vogel hier gänzlich unbekannt, dagegen jetzt ist es ein häufiger Brutvogel, den man überall da findet, wo grössere Wiesenflächen im Frühjahr überschwemmt werden. Es ist höchst merkwürdig, wie kurz der Aufenthalt dieses Vogels hier ist; er erscheint unter allen hier lebenden Vögeln am spätesten, d. h. nie vor dem 10-ten Mai, zuweilen aber noch viel später, so gegen Ende des Mai. Im Juni findet man das Nest, welches immer sehr versteckt im Grase angelegt und schwer zu finden ist, wenn auch das Männchen nicht weit vom Neste ununterbrochen sein zwar kurzes, aber sehr schönes Liedchen hören lässt. Das Männchen sieht prächtig aus, wenn es auf den höheren Grasstauden seinen Stand nimmt; die schöne lebhaft gelbe Unterseite und der rotbraune Kopf zieren ungemein den Vogel. Er ist mit seinesgleichen sehr unverträglich; die Männchen, sobald ihnen ein Anderes näher kommt, stossen sofort auf den Eindringling und ruhen nicht eher als bis sie denselben vertrieben haben. Die Letzten, die ich im Sommer beobachtete, war d. 8-ten Juli; später habe ich nie einen Vogel dieser Art gesehen. Es ist anzunehmen, dass sobald die Jungen flügge sind, der Rückzug sofort angetreten wird. Vor einigen Jahren brüteten sehr viele Pare dieser Ammer in der unmittelbaren Nähe von Moskau, nämlich am Moskwastrom, hinter der Borodinschen Brücke auf einer ausgebreiteten Wiesenfläche, d. sogen. „Krasnoi Lug“, welche fast jedes Jahr vom Moskwastrom überschwemmt wird. Jetzt ist die Wiese zu einem Kohlacker umgebaut und seitdem sind die Weidenammer von dort verschwunden. Im Kreise Bronnitza und bei dem Kloster Ugreschi kommt er sehr häufig als Brutvogel vor.

158. Emberiza rustica, Pall.

Den 2-ten September 1889 wurde ein schönes ♂ dieser Art bei dem Dorfe Nemtschinowo, Kr. Moskau, lebend gefangen und mir gebracht. Es hielt sich im niedriegen Eichengestrüpp auf; andere Vögel dieser Art waren nicht dabei. Es ist der zweite Vogel, der im Moskauer Gebiet gefangen worden ist; Ende der sechziger Jahre wurde ebendaselbst noch einer gefangen.

159. Emberiza pusilla, Pall.

Für unser Gouvern. eine grosse Rarität; ein Vogel und zwar ein schönes im ausgefärbten Herbstkleide stehendes Männchen wurde d. 15-ten September 1893 bei dem Dorfe Nemtschinowo lebend gefangen und von mir erworben.

160. Loxia pithyopsittacus, Bechst.

Im Winter des Jahres 1879 trat diese Art in Massen auf, später aber nur vereinzelt.

161. Loxia bifasciata, Brhm.

Manches Jahr sehr häufig, so z. B. im Jahre 1889 kannte man sie nicht nur in Nadelwäldern sehen sondern auch in den Laubwäldern waren sie nicht selten. Ich bin geneigt diesen Kreuzschnabel als Brutvogel für das Moskauer Gouvernement zu betrachten, da ich im Juli Junge, noch im vollen Nestkleide stehend, erhielt.

162. Loxia curvirostra, L.

Ein sehr gemeiner Brutvogel, doch sein häufiges Auftreten sehr unbeständig; plötzlich erscheinen sie in allen Nadelwäldern, um dann auf längere Zeit fast gänzlich zu verschwinden.

Die Schnabellänge und Dicke ist vielen Schwankungen unterworfen, aber nie erreichen solche die Dicke des *Lox. pithyopsittacus.*

Ich habe die Beobachtung gemacht, dass bei dieser Art zuweilen bei den Jungen das Nestgefieder direckt in das rote Gefieder des alten ausgefärbten Vogels, ohne das mittlere gelbe anzulegen, übergeht; derartige Vögel hatten noch den grössten Teil des Nestkleides, dazwischen aber rote Federn des ausgefärbten Vogels.

163. Loxia rubrifasciata, Brhm.

Der rotbindige Kreuzschnabel ist manches Jahr nicht selten. Die Meisten, die ich hier sah, waren Herbst- oder Wintervogel; im Frühjahr habe ich ihn nur einige mal beobachtet. Der rotbindige Kreuzschnabel ist ein schöner Vogel, namentlich im Herbst, dann sind die Flügelbinden angenehm rotgefärbt, dagegen im Frühjahr sind sie blass.

164. Pinicola enucleator, L.

Alle drei-vier Jahre erscheint hier der Hackengimpel Ende October zuweilen in grossen Scharen; bleibt den November durch hier und verschwindet dann ganz. Im Frühjahr habe ich ihn hier niemals beobachtet.

165. Pyrrhula coccinea, Sel.-Long.

In den grossen Kronswäldern des Kr. Bogorodsk ist er Brutvogel, wo ich oft Gelegenheit hatte ihn in der Brutperiode zu beobachten.

Bei Moskau im Lossinoi Ostrow brütet er ebenfalls und wahrscheinlich auch in den Kreisen Klin und Dmitrow. Im October erscheinen sie aus dem höheren Norden in grossen Massen und überwintern hier. Im Winter werden Tausende dieser Vögel gefangen und davon die grösste Anzahl nach Deutschland und England lebend versandt. Bei den jungen ♀ im ersten ausgefärbten Kleide ist die kürzeste der dritten Schwingen nicht ziegelrot, sondern fast immer bräunlich-grau, was ich bei den Männchen jeden Alters nie beobachtet habe. Weibchen mit rot angeflogenen Backen und etwas Rot an der Kehle habe ich einige Mal beobachtet; ob das nun auf hohes Alter oder angeborene Hahnenfedrigkeit hinzuleiten ist, ist schwer zu sagen. Ein im höchsten Grade interessantes Exemplar des Dompfaffen erhielt ich den 3-ten November 1891, welches im Kreise Moskau lebend gefangen wurde.

Es war nämlich ein Hermaphrodit; die rechte Hälfte des Vogels hatte die Färbung des normalen Männchens; die linke Hälfte die des Weibchens, jedoch die Backen und die linke Brusthälfte mit etwas Rot untermischt; an den grauen Seitenfedern schimmert sehr schwach etwas Rot hindurch. Auf dem Rücken ist die rechte Hälfte viel mehr bläulichgrau als auf der linken, welche der Färbung der Rückenfarbe des Weibchens vollkommen entspricht. Streng begrenzt ist das Grau des Weibchens und das Rot des Männchens auf der Unterseite nicht, sondern beide Farben gehen um einige Millimeter eine in die andere; das Grau sogar auf der Brust zieht sich in einem sich mehr und mehr verschmälernden Streifen in das Rot der rechten Hälfte hinein. Die kleinen Oberflügeldecken des rechten Flügels besitzen rötliche Aussensäume, wie es die typ. Männchen in der Regel haben; dagegen am linken Flügel ist keine Spur von Rot sichtbar, wie es immer der Fall bei den weiblichen Vögeln ist. Die schwarze Kappe ist weniger glänzend als beim Männchen.

Bei der Untersuchung der Geschlechtsorgane ergab sich folgendes: an der linken Seite befand sich ein äusserlich gut entwickelter Eierstock; an der rechten Hälfte stand ein, äusserlich betrachtet, normal entwickelter Testiculus. Im Legeschlauch fand ich ein Ei, welches die halbe Grösse des Normaleies hatte und von einer sehr dünnen und weichen Schale, welche blass grünlichblau gefärbt war, bekleidet. Ich übergab die Geschlechtsorgane an Hr. Professor A. A. Tichomirow, welcher dieselben microscopisch untersuchte und den Fall als einzig dastehend in einem besonderen Aufsatz beschrieb.

166. Carpodacus erythrinus, Pall.

Der Carmingimpel ist hier ein sehr gewöhnlicher Brutvogel. Das Nest legt der Vogel am liebsten in Eichengestrüpp, dann auf Faulbeerbäumen, zuweilen auch auf niedrigen aber dichten Tannenbäumchen. Das Gelege besteht aus 5—6 Eiern. Der Vogel kommt hier in den ersten Tagen des Mai an, lässt seinen laut flötenden Gesang bis in die zweite Hälfte des Juni hören und verschwindet dann plötzlich. Von alten, roten Männchen habe ich nur eins den 20-ten Juli gesehn, sonst nicht. Junge Vögel im Nestkleide erlegte ich den 29-ten August.

Das schöne Carminrot bekommen die Männchen erst nach der zweiten Mauser. Die jungen Männchen im grauen Gefieder pflanzen sich aber auch schon fort.

167. Linota linaria, L.

Vom September an bis in den April hinein ist dieser Vogel mehr oder weniger häufig.

168. Linota holbölli, Brhm.

Der grosse langschnäblige Birkenzeisig kommt hier zuweilen in Gesellschaft des Ersten vor.

169. Linota betularum, Sund.

In manchen Jahren erscheint diese, der nächstfolgenden sehr nahestehende Form, in grosser Anzahl, in manchen Jahren aber ist sie selten zu sehen.

170. Linota exilipes, Coues.

Im Winter 1880—81 war diese Form die vorherrschende; Herden von Tausenden schwärmten in den Birkenwäldern herum. In den folgenden Jahren waren sie viel seltener und in den letzten Jahren sehr selten.

171. Linota cannabina, L.

Ein sehr gewöhnlicher Brutvogel, welcher Ende März ankommt und im October fortzieht. Es kommt zuweilen vor, dass kleine Banden den ganzen Winter hier bleiben.

172. Fringilla montifringilla, L.

Als Brutvogel habe ich diesen Vogel hier nie angetroffen. Seine Brutplätze werden wohl in den Gouvern. Wologda, Nowgorod etc. zu finden sein, da schon Anfang August grosse Massen dieser Art hier erscheinen, welche bis in den October hier bleiben. Im Frühjahr kommen sie in der zweiten Hälfte des April zusammen mit der nächstfolgenden Art an.

173. Fringilla coelebs, L.

Ueberall gemein als Brutvogel; kommt in der zweiten Hälfte des März an und verlässt uns im October. Einzelne Vögel habe ich den ganzen Winter durch beobachtet.

174. Passer domesticus, L.

Ausserordentlich gemeiner Brut- und Standvogel.

175. Passer montanus, L.

Weniger häufig, wie der vorhergehende.

176. Coccothraustes vulgaris, Pall.

Ist hier selten, wahrscheinlich aber brütet er hier, da ich ihn im Sommer beobachtet habe. Einzelne Stücke sind auch im Winter beobachtet worden. Ich habe Vögel dieser Art gehabt, die ebenso viel Weiss am Stoss hatten wie *C. japonicus.*

177. Ligurinus chloris, L.

Ist hier nicht selten, namentlich im Frühjahr, als Brutvogel aber nicht häufig. Ende März kommt er an und zieht im September fort. Ich habe Gelegenheit gehabt mehrere Stücke im Winter zu schiessen, was aber immerhin eine Seltenheit ist.

178. Chrysomitris spinus, L.

Sehr gemein und brütet in allen grösseren Nadelwäldern. Im März, sobald die Witterung etwas gelinder wird, kommt der Zeisig in grossen Scharen an, hält sich auf offenen Grasplätzen bis in den April hinein auf und bezieht dann seine Brutplätze, welche er mit der jungen Brut Ende August verlässt und sich bis in den November in Birkenwäldern herumtreibt. Kleine Banden sieht man zuweilen den ganzen Winter hindurch, in Gesellschaft v. *L. linaria.* Bastarde vom *Chr. spinus* und *L. linaria* sind mir einige Mal lebend gebracht worden. Es waren immer Männchen, der Gesang war angenehm und reichhaltiger als von *Chr. spinus*.

179. Carduelis elegans, Steph.

Eine sehr häufige Erscheinung, namentlich im Winter, ist aber auch nicht selten Brutvogel. Im Herbst und Winter werden sehr viele gefangen und nach Deutschland und England zusammen mit *Pyrrh. coccinea* versandt.

Sect. 4. **Oscines curvirostres.**

180. Certhia familiaris, L.

Sehr gewöhnlicher Brutvogel. Im Herbst und Winter streichen sie in Gesellschaft der Meisen und Kleiber umher.

Sect. 5. **Oscines latirostres.**

181. Cotyle riparia, L.

An allen grösseren Flüssen mit steilabfallenden Lehmufern trifft man Brutcolonien an. Ende April kommt diese Schwalbe hier an und verlässt uns Ende August.

182. Chelidon urbica, L.

Diese Art ist hier nicht sonderlich häufig. Ende April oder Anfang Mai erscheint sie und fliegt in der zweiten Hälfte des August fort.

183. Hirundo rustica, L.

Seit circa zehn Jahren hat sich die Anzahl der Gabelschwalben bedeutend verringert. Ist der Grund nicht etwa in der Massenvertilgung der Schwalben im Süd-Frankreich, wo sie zu Modeartikeln verwendet werden, zu suchen? Diese Art erscheint hier zwischen dem 10-ten und 25 sten April, je nachdem die Witterung ist; der Abzug der Hauptmasse findet Ende August statt. Nachzügler trifft man bis in den October hinein.

Sect. 6. **Oscines dentirostres.**

184. Muscicapa parva, Bechst.

Scheinbar ist dieser Fliegenfänger hier nicht häufig, in Wirklichkeit ist er aber durchaus nicht selten; der Vogel führt eine sehr versteckte Lebensweise, ist deshalb wenig bemerkbar.

Fast in allen Laubwäldern, wenn man den Vogel sucht, findet man ihn auch.

Die Männchen erhalten die lebhaft hellrostrote Kehle und Brust erst im zweiten Lebensjahre; im ersten Jahr sind sie von dem Weibchen nicht zu unterscheiden.

Anfang Mai kommt er hier an und verlässt uns im August.

185. Muscicapa collaris, Bechst.

Den 4-ten Mai 1890 wurde ein schönes ausgefärbtes Männchen dieses hier äusserst seltenen Fliegenfängers bei dem Dorfe Tscherepkowo, im Kr. Moskau, lebend gefangen und von mir erworben.

Ich verglich den Vogel mit derselben Art aus dem Gouv. Charkow, die Ende April dort geschossen waren, und fand, dass der Moskauer Vogel etwas kleiner war, das Schwarz weniger tief, sowie das Weiss am Hinterhalse nicht so rein, die Oberflügeldecken stellenweise noch grau, bei den Charkower Vögeln aber schon schwarz waren.

186. Muscicapa atricapilla, L.

Ein sehr verbreiteter Brutvogel der Laubwaldungen. Ende April kommt dieser Vogel hier an und verweilt hier bis in den September hinein.

187. Muscicapa grisola, L.

Sehr gewöhnlicher Brutvogel, der zum Nisten sich auch mit abseits stehenden Scheunen begnügt. Kommt hier Anfang Mai an und zieht Ende August fort.

188. Ampelis garrulus, L.

In manchen Wintern erscheinen hier Massen des Seidenschwanzes, in manchen Jahren aber sieht man nicht einen Vogel. In der Regel kommen sie Ende September an; ist hinreichend Nahrung da, bleiben sie bis in den April hier, um dann gänzlich zu verschwinden.

Die ersten Ankömmlinge sind fast immer junge Vögel mit Resten des Nestgefieders, später gegen Ende October oder Anfang November kommen die alten schon ganz umgemauserten Vögel an. Es werden hier im Herbst sehr viele Seidenschwänze lebend gefangen, wovon die schönsten auf dem Vogelmarkt den Liebhabern feilgeboten werden; die Uebrigen aber werden getötet, um für die Küche den Wildhändlern verkauft zu werden.

189. Lanius collurio, L.

Sehr gewöhnlicher Brutvogel, welcher erst Ende April hier ankommt und schon in der zweiten Hälfte des August wegzieht.

190. Lanius excubitor, L.

Im Herbst und Frühjahr nicht selten; seltener im Winter. Als Brutvogel kenne ich ihn nur aus dem Kr. Bogorodsk, wo ich 1868, im Juni, kaum aus dem Neste geflogene Junge sammt den Alten, in einem nicht hohen Birkenwäldchen untermischt mit Tannen und Wachholder, antraf. In der Nähe des Ortes, wo ich die Jungen antraf, fand ich viele junge Nestvögel der Feldlerche und Mäuse an trockenen Aesten angespiesst, die meisten davon waren halb verwest. Uebergänge in der Färbung zu *Lan. homeyeri* habe ich an hiesigen Exemplaren einige Mal beobachtet.

191. Lanius rapax, Brehm.

Weniger häufig als *L. excubitor*. Ich habe ihn hier nur im Spätherbst und Winter beobachtet, ausnahmsweise einmal im Winter.

192. Lanius major, Pall.

Dieser Würger ist hier schon einige Mal vorgekommen. Ich erhielt ein ♀, welches d. 20-sten November bei dem Dorfe Nemtschinowo erbeutet wurde. Ich verglich meinen Vogel mit solchen aus Ost-Sibirien und konnte keinen Unterschied finden.

193. Oriolus galbula, L.

Im ganzen Gouvernement, wo es Laubhölzer giebt, ist der Pirol nicht selten. Die Ankunft fällt in die ersten Tage des Mai, in der zweiten Hälfte des August ziehen sie fort.

194. Anthus trivialis, L.

Ein sehr verbreiteter Nistvogel. Anfang April, wenn das Wetter günstig, kommt er hier an; Ende September ziehen sie fort. Nachzügler habe ich übrigens auch im October beobachtet.

195. Anthus cervinus, Pall.

Ende April und Anfang Mai ist dieser Pieper auf dem Durchzuge zuweilen häufig; er hält sich hier bis zum 8-ten, spätestens 10-ten Mai auf und zieht fort, um Anfang September auf dem Rückzuge sich einige Wochen hier aufzuhalten. Im Herbste halten sie sich oft in der Gesellschaft von *Anth. pratensis.* Im Herbstkleide sind sie nur vom Kenner vom Sumpfpieper zu unterscheiden; nur die ganz alten ♂♂, haben eine rotbraune Kehle und Brust. Ende September oder Anfang October verschwinden sie ganz.

196. Anthus pratensis, L.

In den meisten Sümpfen gewöhnlicher Brutvogel. Anfang April ist er schon hier. Verschwindet Ende September oder Anfang October.

197. Motacilla flava, L.

Typisch kommt diese Stelze nicht häufig hier vor; die meisten, die hier auftreten, repräsentiren Uebergänge zu der Nächstfolgenden. Zwischen dem ersten und fünfzehnten April, je nachdem die Witterung ist, kommt sie an und verbleibt hier bis in die ersten Tage des Septembers. Als Brutvogel trifft man sie sehr häufig.

198. Motacilla borealis, Sund.

Typisch ebenso selten, wie *M. flava,* dagegen Repräsentanten mit Uebergängen zu letzterer kommen sehr häufig vor. Erscheint und zieht mit *M. flava* fort. Brütet ebenso häufig hier, wie die Vorhergehende.

199. Motacilla alba, L.

Sehr gemeiner Brutvogel, kommt hier zuweilen schon Ende März an, um gegen Mitte September wegzuziehen.

200. Troglodytes parvulus, Koch.

Als Brutvogel habe ich dieses Vögelchen ganz nahe bei Moskau, z. B. im Swerinez, einem Hochnadelwald, wiederum in dichten Laubwäldern beobachtet. Im Winter bei sehr starken Frösten habe ich ihn auch gesehen. Im Herbst ist er manche Jahre ziemlich häufig.

201. Sitta europaea. L.

Im Winter und Herbst ist diese Art sehr häufig; als Brutvogel ist er hier auch nicht selten.

202. Sitta uralensis, Licht.

Kommt zuweilen im Herbst und Winter vor.

203. Lophophanes cristatus, L.

Die Haubenmeise ist hier nicht sehr häufig anzutreffen, doch brütet sie hier und sogar in der Nähe von Moskau, bei Ostankino.

204. Cyanistes coeruleus, L.

Häufiger Brutvogel, welcher auch im Winter zuweilen nicht selten ist.

205. Cyanistes cyanus, Pall.

Vor 30—35 Jahren war die Lasurmeise fast ganz unbekannt, später wurde sie häufiger und, zwar selten, Brutvogel. Manchen Winter ist diese Meise durchaus nicht selten.

206. Cyanistes pleskei, Cab.

Fast jeden Herbst werden einige dieser interessanten Meisen lebend gefangen. Sie kommt hier auch im Winter zuweilen vor. Im Frühjahr erhielt ich einmal ein Stück. Der Gesang ist ein Mittelding zwischen *C. coeruleus* und *C. cynaus*, der Ruf erinnert mehr an *C. coeruleus*. Ich bin fast geneigt in dieser Meise keine selbstständige Art, sondern einen Bastard des *C. coeruleus* und *C. cyanus* zu sehen: 1) ihr Vorkommen nur da, wo beide genannten Arten auftreten (Gouv. Petersburg, Moskau und Orenburg, wo diese Meise bis jetzt gefunden worden ist), 2) ihr seltenes Vorkommen da, wo sie bis jetzt gefunden worden ist, 3) das starke Variiren in der Färbung und den Grössenverhältnissen.

Die Mehrzahl steht in der Färbung dem *C. coeruleus* näher, als dem *C. cyanus*, es giebt aber, zwar selten, Exemplare, die der Färbung und Grösse so nahe stehen, dass man sie nur an den unbedeutenden gelben Flecken an der Oberbrust und dem sehr hellblauen Scheitel von *C. cyanus* unterscheiden kann.

Meine Ansicht ist die, dass nämlich die häufiger auftretende Form, welche der *C. coeruleus* in der Färbung näher steht, vom *C. coeruleus* ♂ und dem *C. cyanus* ♀ stammt, dagegen die seltenere hell gefärbte Form von *C. cyanus* ♂ und *C. coeruleus* ♀ ihre Abstammung hat. Bei Bastarden ist es fast Regel, dass solche mehr Aehnlichkeit mit dem Vater als mit der Mutter haben. Alle diese Belege bestimmten mich diese Meise als einen Bastard und nicht als besondere Species zu betrachten.

207. Poecile borealis, De Selys.

Ist hier ein sehr gemeiner Brutvogel und einer von den wenigen, die den Winter hier verbleiben.

208. Poecile cincta, Bodd.

Ist hier schon einige Mal im Spätherbst gefangen worden. Einige von den Gefangenen habe ich gesehen; sie waren sehr ruhig, ganz das Gegenteil von andern Meisen.

209. Parus ater, L.

Manchen Herbst hier sehr zahlreich. Nistet überall in den grösseren Nadelwäldern. Die Tannenmeise beginnt Ende August zu streichen; Ende October oder Anfang November sieht man keine mehr.

210. Parus major, L.

Ein sehr gewöhnlicher Brutvogel, von welchen viele überwintern.

211. Orites caudatus, L.

Tritt hier ziemlich häufig auf; im Winter ist er auch nicht selten in Gesellschaft von Meisen anzutreffen. Ist hier Brutvogel.

212. Accentor modularis, L.

Auf dem Herbstzuge ist dieser Vogel hier häufig und verweilt hier von Anfang September bis in den October hinein. Im Frühjahr ist er in den ersten Tagen des April hier, bleibt aber nicht lange; in der zweiten Hälfte desselben Monats ist er schon fort.

213. Locustella fluviatilis, Wolf.

Als Brutvogel habe ich diesen Vogel in vielen, mit dichtem Gestrüpp bestandenen Sümpfen und Obstgärten mit starkem Unterwuchs beobachtet. Das Nest wird immer in sehr hohem und dichtem Grase oder unter Nesseln angelegt, wo es aber sehr schwer zu finden ist, da der Vogel das Nest immer nur laufend verlässt und dann erst auffliegt, wenn er vom Nest weit entfernt ist. Das Gelege besteht aus 5 bis 6 Eiern.

Der Vogel erscheint hier Anfang Mai und verschwindet im August.

214. Locustella naevia, L.

Ebenso häufig wie der eben Genannte, welcher aber schon in der zweiten Hälfte des April hier ist und bis Ende August oder Anfang September sich hier aufhält. Ich habe sein Nest oft in ganz nassen Sümpfen gefunden, sowie aber auch auf ganz trockenen hoch liegenden, vom Wasser weit entfernten Stellen. Die *Locustella straminea Sew.* tritt hier auch auf, aber seltener als die typ. Art.

215. Calamodyta phragmitis, Bechst.

Ein hier ziemlich häufig vorkommender Rohrsänger, welcher Ende April oder Anfang Mai ankommt und in der ersten Hälfte des Septembers wegzieht. Ist hier Brutvogel.

216. Acrocephalus palustris, Bechst.

Unter den Rohrsängern die am häufigsten hier vorkommende Art; erscheint fast zugleich mit *C. phragmitis*, zieht aber etwas zeitiger fort. Als Brutvogel habe ich diesen Rohrsänger in der

Nähe von Moskau, auf dem „Krasnoi Lug“ kennen gelernt. Sie nisteten da in Colonien, so dass auf einer Quadratfläche von 50 bis 60 Schritt viele Nester im dichten und hohen Unkraut angelegt waren. Der Gesang dieses Vogels ist zwar sehr nett, aber er kann sich darin mit *A. magnirostris* durchaus nicht messen.

217. Acrocephalus magnirostris, Liljeb.

Nur der Sprosser kann mit dem Gesang dieses herrlichen Sängers wetteifern; alle andern hier vorkommenden guten Sänger als *S. atricapilla*, *Hypolais icterina* etc. stehen, was Reichhaltigkeit und flötende Töne betrifft, weit zurück. Man wird ganz entzückt, wenn man den Vogel in schöner warmer Mainacht hört; so schön ist der herrliche Gesang dieses sehr bescheiden gefärbten Vogels. Er wird von den Vogelstellern vielfach gleich nach seiner Ankunft gefangen und sehr gern von Liebhabern, seines schönen Gesanges wegen, gekauft und bis in den Juli hinein gehalten. Unter der Liebhabern ist er unter die Benennung „Sadowaja Malinowka“ sehr wohlbekannt.

Das Nest wird oft in Obstgärten mit dichtem Unterwuchs, in Sümpfen mit dichtem Gestrüpp, an Flüssen und zuweilen auch in trockenem, hochliegendem, niedrigem, aber dichtem Gehölz angelegt. Das Nest steht zwischen Aesten, selten höher als ein Arschin vom Boden, in welchem 5—6 Eier zu finden sind.

Erst nach dem 5-ten Mai kommt diese Art hier an und fliegt Ende August fort.

Ganz das Gegentheil von *A. palustris*, führt dieser Vogel nach der Brutperiode ein sehr verstecktes Dasein; erstere Art sieht man viel öfter, als letztere, trotzdem der Vogel auch nach der Brutperiode hier nicht selten ist.

218. Hypolais icterina, Vieill.

Ist hier nicht selten; Anfang Mai kommt dieser Sänger an und zieht im August fort. Wird hier von Liebhabern auch geschätzt und ist ihnen unter dem Namen „Lessnaja Malinowka“ wohlbekannt.

219. Hypolais caligata, Licht.

Als ich Anfang Juli 1881 die ersten Vögel dieser Art nicht weit von Moskau, auf den Worobjewi Gori erbeutete und sie dem verstorbenen Dr. Sewerzow vorlegte, war er im höchsten Grade erstaunt, diesen von ihm nur im Gouv. Orenburg und in Central-Asien gefundenen Vogel hier zu sehen; und doch ist dieser Vogel hier durchaus keine Seltenheit und an vielen Stellen ein sehr gewöhnlicher, durch sein wenig scheues Benehmen und seinen originellen Gesang auffallender Brutvogel. Sein kurzer leierartiger Gesang ist so eigentümlich, dass er mit keinem anderen Vogelgesang verwechselt werden kann, entfernt erinnert er an einen solchen der *Sylvia hortensis*, aber weniger melodisch und mehr schnarrend klingend.

Nähert man sich dem Nest, so lassen die Alten einen schnarrenden Warnungslaut, fast ebenso wie die Rohrsänger, hören. Die Brutplätze sind in wenig dichtem Gestrüpp, welches aus einer kleine Weidenart besteht, oder auch im Kornfelde, aber immer in der Nähe der kleinen Weidengestrüppe. Der Vogel kommt hier Anfang Mai an, schreitet aber zum Nestbau erst Mitte Mai, nicht früher als bis an der kleinen Weidenart die Wolle reif ist, die sie zum Ausfüttern ihrer Nester gebrauchen. Das Nest steht immer auf der Erde, ziemlich frei in einer Vertiefung, es ist rund und verengt sich nach oben, das Material besteht aus feinen trockenen Gräsern und die Fütterung aus Weidenwolle, wodurch das Innere des Nestes gelblich-weiss aussieht, sowie mit Pferdehaaren ausgepolstert. Ich habe auch schon Nester gefunden, die nicht mit Weidenwolle, sondern mit Mäusehaaren, die von den Gewöllen der Eulen entnommen, gefüttert waren, wovon das Innere des Nestes ein ganz eigentümliches Aussehen gewann.

Ende Mai oder Anfang Juni ist das aus 5 bis 6 Eiern bestehende Gelege fertig, welche auf rötlich-weissem Grund dunkelbraun geflekt und bespritzt sind, am stumpfen Ende gröber und dichter. Anfang Juli verlassen die Jungen das Nest, haben aber und diese Zeit noch ganz kurze Schwänze und sind noch schlechte Flieger. Anfang August halten sie sich in kleinen Gesellschaften an ihren Brutplätzen, verschwinden aber bald nachher ganz von dort, und in den Kraut- und Kartoffelfeldern ihrer Nahrung nachzugehn, um dann Ende August oder Anfang September ganz wegzuziehen. In den Kohl- und Kartoffelfeldern sind sie nur für Augenblicke dann sichtbar, wenn man dieselben gut absucht, sonst sind die Vögelchen nicht zu sehen noch zu bemerken.

220. Phylloscopus sibilatrix, Bechst.

Ueberall, namentlich im Frühjahr und Sommer sehr häufig. Die Ankunft fällt in die Mitte des April, der Abzug Ende August.

221. Phylloscopus viridanus, Blyth.

Nachdem Herr P. P. Ssuschkin diesen asiatischen Laubsänger im Gouvern. Tula fand, vermutete ich sehr, dass er auch in unserem Gebiet vorkommen muss, was sich auch wirklich bestätigte, indem Herr Prof. Kaigorodow dieses Vögelchen am 1-sten Juni 1893 auf dem Gute des Grafen S. D. Scheremetew, im Kr. Podolsk schoss, welches dann Herr Th. Pleske in St. Petersburg bestimmte. Herr L. Sabaneew theilte mir schon vor mehreren Jahren mit, dass er diesen ihm aus dem Ural bekannten Laubsänger im Kr. Podolsk jeden Sommer beobachtet habe, sowie auch Herr P. P. Ssuschkin mir mittheilte, dass er ihn im Walde von Petrowsky-Rasumowsky gehört hätte und ihn leicht nach dem Gesang bestimmen konnte, da er ihm aus dem Gouv. Tula bekannt war.

222. Phylloscopus trochilus, L.

Hier sehr gemein. Unter den Laubsängern ist er der erste, welcher hier ankommt, nämlich schon Anfang April und fliegt Ende September fort; Nachzügler habe ich noch im October, sogar nach Schneefall beobachtet. Im Frühjahr wird er viel gefangen; es sind hier für dieses Vögelchen viele Liebhaber, die ihn wegen des zwar kurzen, aber sehr ansprechenden Liedchens gern halten, um ihm in den meisten Fällen Anfang Juli die Freiheit zu schenken.

223. Phylloscopus collybita, Vieill.

In der ersten Hälfte des April kommen sie hier an, halten sich kurze Zeit in lichten Laubwäldern und Obstgärten auf, um bald ihre Brutplätze in den Hochwäldern zu beziehen.

In dem Kr. Bogorodsk und Swenigorod bin ich diesem Laubsänger oft begegnet, namentlich in den ausgebreiteten Kronswäldern des Kr. Bogorodsk, wo im Mai der einfache, aber angenehme Gesang ununterbrochen zu hören war. Ende August beginnt der Abzug und dauert fast den ganzen September hindurch; dann trifft man sie viel häufiger in Laub- als in Nadelwäldern. Im September, bei schönem Wetter, lassen sie auch ihren Gesang hören.

224. Regulus cristatus, Koch.

Hier ein häufiger Brutvogel. Im Herbst und Winter sieht man sie häufig in Gesellschaft von Meisen streichen. *Regulus igni-*

capillus habe ich hier niemals gesehen; alle ♂♂ des *R. cristatus* haben einen fast ebenso feurig roten Scheitel wie erstere Art, weshalb die hier ständige Art irrtümlich mit der südwestlichen verwechselt wird.

225. Sylvia nisoria, Bechst.

Die Sperbergrassmücke ist hier verhältnissmässig nicht häufig; auf Worobjewi Gori in den Obstgärten, sowie auch in allen Obstgärten der zunächstliegenden Dörfern ist sie kein seltener Brutvogel.

Ende April oder Anfang Mai trifft sie hier ein; wann sie wegzieht weiss ich nicht; ich habe sie nur einmal den 29-sten August erbeutet; es war ein junger Vogel, sonst ist sie, sobald die Jungen das Nest verlassen, unsichtbar.

226. Sylvia hortensis, Bechst.

Ein sehr häufiger Brutvogel; kommt hier Ende April an und zieht Ende August fort.

227. Sylvia atricapilla, L.

Dieser prächtige Singvogel ist im ganzen Gouv. verbreitet. Seine Ankunft fällt in die ersten Tage des Mai; im Herbst hält er sich zuweilen bis in den October hier auf.

228. Sylvia cinerea, Bechst.

Die häufigste hier auftretende Art unter den Grasmücken, kommt in der zweiten Hälfte des April und verlässt uns Anfang September.

229. Sylvia curruca, L.

Hier eine seltene Art, welche ich nur im Mai beobachtet habe.

230. Daulias philomela, Bechst.

Der Sprosser tritt im ganzen Gouvern. als Brutvogel auf. Seine Ankunft datiert sich fast in der Regel nach dem 20-sten April; in der zweiten Hälfte des Septembers ziehen sie fort. Die besten Schläger, die ich hier Gelegenheit hatte zu hören, waren Sprosser aus dem Kr. Bogorodsk, unter welchen sich solche befanden, die den besten Schlägern aus Kursk und Kiew nicht nachstanden, wogegen Sprosser aus dem Kr. Moskau meistenteils Stümper sind.

231. Cyanecula suecica, L.

Im April, während dem Zuge, zuweilen häufig; brütet auch nicht selten hier; der Abzug findet in der ersten Hälfte des September statt.

Unter den typ. Vögeln kommen oft solche vor, bei denen im zimmtbraunen Fleck kleine weisse glänzende Flecke stehen; wahrscheinlich sind es Bastarde zwischen dieser und *C. leucocyana, Brehm.*

232. Cyanecula leucocyana, Brehm.

Auf dem Frühjahrszuge ist das weisssternige Blaukehlchen auch nicht selten; im Herbst dagegen habe ich sie nie gesehen. Auch unter diesen Blaukehlchen habe ich oft solche gesehen, die auf dem weissen Stern zimmtbraune Flecken hatten, welches wohl auf Verbastardirung mit der *C. suecica* zurückzuführen sein wird.

233. Cyanecula Wolfii, Brehm.

Nur einmal ist mir dieses Blaukehlchen begegnet; es wurde im Mai im Kr. Moskau lebend gefangen. Die Kehle war schön blau, von einem Fleck war keine Spur.

234. Erythacus rubecula, L.

Ende März oder Anfang April, sobald es nur ganz kleine vom Schnee entblöste Stellen giebt, kommt dieses niedliche Vögelchen an, um erst im October, wenn es schon recht kalt ist, fortzuziehn.

Als Brutvogel ist er hier häufig.

235. Ruticilla phoenicura, L.

Ein sehr häufig hier vorkommender brütender Vogel, welcher Mitte April erscheint und gegen Ende September verschwindet.

236. Pratincola rubetra, L.

Ist ausserordentlich häufig; überall, wo kleines lichtes Holz, auf Ackerfeldern, an Sümpfen und Flussufern, mit einem Wort überall, mit Ausnahme von Wäldern, ist dieser Vogel zu sehen und zu hören. Er kommt hier in der zweiten Hälfte des April an und zieht Anfang September fort.

237. Saxicola oenanthe, L.

An steilen baumlosen Ufern, alten verlassenen Gebäuden und Scheunen ist dieser Vogel oft zu sehen. Anfang April kommt er an und zieht Anfang September weg.

238. Turdus merula, L.

Die Schwarzdrossel tritt hier überall, wo dichtes Unterholz ist, auf. Es ist selten, das man sie sieht, da sie ein sehr verstecktes Dasein führt und man sich nur an ihrem Gesang von ihrem Vorkommen überzeugen kann. In der ersten Hälfte des April kommt sie an und hält sich bis tief in den September hier auf.

239. Turdus pilaris, L.

In den meisten grössten Birkenbeständen brütet hier diese Drossel colonienweise. Auf Worobjewi Gori nisten in dem Birkenwalde viele Paare dicht beisammen. Ende März oder Anfang April kommen sie hier an, um ihre Brutplätze zu beziehen. Anfang September, zuweilen aber auch erst in der Mitte des Monats, vereinigen sie sich zu bedeutenden Herden und streichen dann bis in den November hinein umher. Zuweilen, wenn der Winter nicht zu schneereich, die Eberesch- und Wachholderbeeren gut geraten sind, halten sie sich den ganzen Winter hier auf.

Im Herbst werden hier Tausende von Krammetsvögel mit Netzen gefangen und auf den Wildmarkt zum Verspeisen gebracht.

Weissgefleckte und blaugefärbte habe ich nicht selten beobachtet.

Eine merkwürdige und seltene Ausartung dieser Drossel, die ich nicht unerwähnt lassen kann, wurde den 15-ten October 1891 im Kr. Moskau gefangen.

Der ganze Vogel sah so aus als wäre er mit brauner Farbe begossen worden; nur die Mitte des Bauches bis in die Aftergegend war weiss. Das Aschgrau auf dem Scheitel war dunkelgraubraun; der Bürzel lebhaft braun, nur etwas heller wie der dunkelbraune Rücken. Die Brust, deren Seiten und die Weichengegend braun, die Federendungen heller. Unterstossdecken näher zum After bräunlich weiss, die längeren braun, die ganz langen an der Wurzelhälfte schwarzbraun. Im allgemeinen hat dieser Vogel etwas Aenlichkeit mit dem Ost-Sibirischen *Turdus fuscatus.*

230. Turdus iliacus, L.

Die Weissdrossel ist hier ein sehr verbreiteter Brutvogel. Zuweilen schon Ende März kommt sie hier an und bleibt bis fast Ende September hier.

241. Turdus musicus, L.

Ebenso wie die Vorgehende, kommt aber etwas später, gegen Anfang April an und fliegt gegen Ende September fort. Die Singdrossel ist hier ein sehr häufiger Brutvogel.

242. Turdus viscivorus, L.

Brütet hier in allen grössern Nadelwäldern, ist in den ersten Tagen des April hier, schwärmt aber nie in grosser Anzahl, zuweilen mit *T. Pilaris* bis gegen Ende September und zieht dann fort.

Die Entwickelung des Tarsus bei Pelobates fuscus.

Von

M. Chomiakoff.

(Mit 1 Taf.).

(Aus dem Cabin. der Vergleich. Anat. d. Univers. zu Moskau).

Der Tarsus der schwanzlosen Amphibien unterscheidet sich, wie bekannt, scharf vom Tarsus der Schwanzlurche durch die Verminderung derZahl der ihn zusammensetzenden Elemente, durch die Verlängerung der Knochen der proximalen Reihe, welche nur zwei Elemente: den Astragalus und den Calcaneus enthält, und durch das Vorhandensein eines gewöhnlich gut entwickelten sogenannten sechsten Fingers, oder des Praehallux. Diese Besonderheiten des Baues des Tarsus der Anura werden von verschiedenen Autoren auf verschiedene Weise gedeutet. Wiedersheim [1]) meint, dass wir hier im Astragalus „ein vereinigtes Tibiale und Intermedium" haben, und Goette [2]) sagt gerade dass die Verlängerung einiger Knochen im Fuss der Anura in Folge des Verwachsens einiger, ursprünglich gesonderter Elemente zu Einem Statt gefunden hat. Andere, wie

---

[1]) Wiedersheim, R.—Lehrbuch d. vergleichd. Anatomie d. Wirbelth. Zweite Auflage. Jena. 1886.

[2]) A· Goette.—Zur Entwickelungsgeschichte d. Gliedmassenskelets d. Wirbelthiere. Zool. Anzeiger. 1878. № 11.

Gegenbaur und Born, sind geneigt, im Astragalus nur ein Tibiale zu sehen. Der Erste [1]) von ihnen äussert die Vermuthung, dass das Intermedium schon bei jenen Formen, von welchen die schwanzlosen Amphibien abstammen, verschwunden ist: „... das Intermedium gänzlich fehle, schon in jenen Zuständen, aus denen „die ungeschwänzten Amphibien sich zunächst hervorbildeten, durch „allmähliches Schwinden zum Ausfall gekommen ist. Es wäre dann „kein Astragalus vorhanden, sondern nur ein Tibiale mit einem „dem Calcaneus wirklich entsprechende Fibulare. Bezüglich der „Ableitung des Verschwindens des Intermedium vom Verwachsen „der beiden cruralen Knochen ist das ursprüngliche Auftreten des „Intermedium zwischen den Enden von Tibia und Fibula von grosser Wichtigkeit". Howes und Ridewood [2]) konnten, ungeachtet fleissiger Forschungen, keine Spuren von etwas dem dritten Tarsale der ersten Reihe Aehnliches auffinden, und meinen „that the „missing one (? intermedium) has disappeared beyond all recognition, even during the embryonic period".

Eben so verschieden sind die Meinungen verschiedener Gelehrter über das Naviculare und das Tarsale des Praehallux. Ecker [3]) betrachtet das Naviculare der Anura als ein Analogon des Elementes desselben Namens (des Centrale) im Tarsus der höheren Wirbelthiere. Gegenbaur [4]) aber sagt geradezu dass das Centrale bei den Anura fehlt. Dabei fügt er hinzu: „Auf welche Weise das Centrale „im Tarsus der ungeschwänzten Amphibien verschwand, ob seine „Anlage allmählich in die Anlage der beiden langen Knochen des „Tarsus aufgenommen wurde, oder ob es nach und nach in einen „rudimentären Zustand überging, etwa dem der beiden äusseren „Tarsalia ähnlich, und in diesem verschwand, das Alles kann bis „jetzt noch nicht entschieden werden. Wenn es in seiner Anlage in „anderen Tarsusstücken aufging—worunter ich mir einen Vorgang „denke, der nicht im Laufe der individuellen Entwicklung bemerkbar ist, wie die Untersuchung von Larvenzuständen dieser Thiere „durchaus nichts derartiges aufweist,—so dürfte das nur das Tibiale, oder der dem Tibiale und Intermedium entsprechende Tarsustheil sein, da, wie die Reptilien lehren, die Beziehungen des

---

[1]) C. Gegenbaur. Untersuchungen zur vergleichd. Anatomie d. Wirbelth. Erstes Heft. Carpus und Tarsus. Leipzig. 1864.

[2]) G. B. Howes and W. Ridewood.—On the Carpus and Tarsus of the Anura. Proc. Zool. Society. 1888.

[3]) A. Ecker. Die Anatomie des Frosches.

[4]) L. c.

„Centrale zu den Stücken der ersten Reihe viel inniger sind, als „zu denen der zweiten“. Born [1]) erkennt auch keine Existenz des Centrale an, aber er betrachtet das Naviculare als das basale Segment (Tarsale) des Praehallux, während Gegenbaur es als das Tarsale des Hallux auffasst. Howes und Ridewood [2]) erkennen die Existenz des Centrale an, und sehen den Beweis dafür darin, dass das Naviculare (Centrale) bei den Discoglossidae zwischen dem ersten Tarsale und dem Astragalus zusammengedrückt ist, und auf diese Weise central liegt. Ferner ist die Grösse des Naviculare (Centrale) nicht der Grösse des Praehallux proportional, wie man es erwarten könnte, wenn man sich an die Hypothese Borns halten wollte. Ausserdem „examination of those forms in which the prehallux „is regularly segmented, shows that that segment which Born regards as its metatarsal is generally disposed in a line with the „naviculare, n′. In Pelodytes, however, and less conspicuously in „Alytes and Hyla, the first-named element is intimately connected „with the adjacent hallux-tarsale by means of a well-defined ligament, which runs distally to the naviculare. Comparison of this „ligament with that previously referred to as the representative „of the 4*th* and 5*th* tarsalia, leaves little room for doubting, if „argument from analogy is worth anything, that Born’s metatarsal of the prehallux is, in reality, its tarsal. If this be admitted, „there can no longer be any doubt of the homology of Ecker’s „naviculare with the os centrale tarsi“.

Was die morphologische Bedeutung des sogenannten Praehallux anbetrifft, so giebt es zwei Meinungen in Betreff derselben. Einige Autoren, wie z. B. Born, Kehrer [3]) u. A. sehen im Praehallux den Rest des einst vorhanden gewesenen sechsten Fingers, andere, wie Leydig, Baur, Howes und Ridewood, halten ihn für eine Neubildung, welche dem Hinterfusse der Amphibien eigenthümlich ist. Meine Forschung über die Entwickelung des Tarsus bei Pelobates fuscus hatte gerade den Zweck, in wie fern es möglich ist, zu ermitteln, welche von diesen Meinungen die wahrscheinlichste ist.

Von mir wurden die hinteren Extremitäten von 19 Kaulquappen und 2 erwachsenen Exemplaren von Pelobates fuscus untersucht. Ich unterschied die Stadien nach der Länge des Fusses vom distalen Ende des os cruris bis zum distalen Ende des längsten d. h.

---

[1]) G. Born. Die sechste Zehe der Anura. Morph. Jahrb. 1875.

[2]) L. c.

[3]) G. Kehrer. Beiträge zur Kenntniss des Carpus und Tarsus. Bericht d. naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg. 1886.

des vierten Fingers. Solche Bestimmung der Stadien hielt ich für die zuverlässigste, da die grössere oder geringere Länge der Kaulquappe selbst oft der Stufe der Entwickelung des Skelets ihrer Extremitäten nicht proportional ist. Die Objecte wurden mit Boraxcarmin oder Hämatoxylin gefärbt und auf gewöhnliche Weise in Paraffin eingebettet. Die Querschnitte wurden mit Jung's Mikrotom vollbracht, und ihre Dicke betrug nicht über 15 μμ.

Am frühesten Stadium (2,25 mm.) welches von mir untersucht wurde, sieht man schon deutliche Anlagen der Tibia, des Astragalus, Calcaneus und Metatarsus. Die Anlage des Praehallux war kaum bemerkbar, und an der Stelle der künftigen Phalangen der Finger sah man nur eine dichtere Anhäufung von Zellen. Wie der Praehallux, so auch die Anlagen der Phalangen der Finger, waren noch nicht in Segmente getheilt, und an den Tarsalia der zweiten Reihe war noch keine Andeutung davon. Der Astragalus und der Calcaneus erschienen schon in diesem Stadium verhältnissmässig sehr lang, jedoch ohne jede Spur einer Verschmelzung aus einigen Elementen, im Gegensatz zu dem, was Al. Goette sagt.

Am folgenden Stadium (2,5 mm. Taf. VIII, Fig. 1) sind schon die Anlagen der Phalangen der Finger (*ph*) deutlich hervorgetreten; an der Stelle der Tarsalia der distalen Reihe sieht man eine allgemeine Masse angehäufter prochondraler Elemente $(t_1 t_2 t_3)$.

Am dritten Stadium (3 mm.) stellte die Anlage des Praehallux noch eine allgemeine Masse vor. Jetzt war die Anlage jenes Elementes, welches Gegenbaur und Hoffmann für das Tarsale des ersten Fingers (*c*) halten, deutlich hervorgetreten. Die übrigen Tarsalia stellten noch immer eine allgemeine Masse vor.

Am vierten Stadium (3,5 mm. Taf. VIII, Fig. 2) sieht man dasselbe. Ein deutlicher Hyalinknorpel ist nur in den Anlagen des Astragalus (*a*), des Calcaneus (*ca*), des Metatarsus (*mt*) und der Phalangen erschienen.

Am fünften Stadium (4 mm.) sieht man den Anfang der Ablösung jenes Gliedchens des Praehallux, welches Howes und Ridewood für das Centrale halten. Aus der allgemeinen prochondralen Anlage der Tarsalia der zweiten Reihe ist die Anlage des Tarsale, welches gegenüber dem zweiten und dritten Metatarsale liegt, deutlicher hervorgetreten.

Am sechsten Stadium (4,5 mm.) hat sich die Anlage des Praehallux schon deutlich in zwei Segmente getheilt.

Am siebenten Stadium (5,5 mm. Taf. VIII, Fig. 3) ist die Anlage des Praehallux schon deutlich knorpelig geworden.

Am achten Stadium (6 mm.) sieht man dasselbe.

Am neunten Stadium (10 mm. Taf. VIII, Fig. 4) wird durch die Anordnung der Zellen die Ablösung des dritten Endsegments des Praehallux angedeutet. In demselben Stadium differenzirt sich zuerst aus der allgemeinen Anlage das Tarsale, welches gegenüber dem ersten Finger liegt.

Am zehnten Stadium (15 mm. Taf. VIII, Fig. 5) hat sich vom Praehallux das dritte Endgliedchen (*prh*,) deutlich abgetheilt. Zugleich fängt die Theilung des Tarsale, welches gegenüber dem ersten Finger liegt, in zwei Theile an (Taf. VIII, Fig. 6).

Am elften Stadium (17 mm. Taf. VIII, Fig. 7) hat sich diese Theilung des Tarsale schon vollendet (t_1) und der Tarsus hat schon das Aussehen bekommen, welches er auch im erwachsenen Zustande hat. (Taf. VIII, Fig. 8).

Die Resultate meiner Arbeit sind auf diese Weise die Folgenden:

1) Der Astragalus und der Calcaneus haben schon im frühesten Stadium, wo man sie nur deutlich sehen kann, die Form und die relative Länge, welche ihnen im erwachsenen Stadium eigen sind, und zeigen keine Spur von Verschmelzung aus einigen Segmenten, im Gegensatz zu dem, was Wiedersheim und Goette sagen. Auf diese Weise kann man auch bei Pelobates fuscus sogar im embryonalen Zustande kein abgesondertes Intermedium beobachten.

2) Der Praehallux entsteht als eine allgemeine Anlage, von welcher sich zuerst das basale, und nachher das Endsegment abtheilen. Auf diese Weise bestätigt sich die Meinung Howes' und Ridewood's, dass das basale Segment des Praehallux das Centrale sey, durch die Entwickelungsgeschichte des Tarsus bei Pelobates fuscus nicht. Eben so finde ich unrichtig die Meinung jener Autoren, welche den Praehallux für ein Rudiment des sechsten Fingers halten. Dieselben begründen ihre Meinung hauptsächlich auf der äusseren Aehnlichkeit des Praehallux mit den übrigen Fingern und darauf, dass bei den Enaliosauria wir in den Extremitäten mehr als fünf Strahlen antreffen, doch gehören, wie man es jetzt für bewiesen halten kann, die Enaliosauria zu den Reptilien, und die Vermehrung der Zahl der Strahlen in ihren Extremitäten hat sich in Folge ihrer Anpassung an das Wasserleben vollzogen. Was die Aehnlichkeit des Praehallux mit den übrigen Fingern anbetrifft, so ist dieselbe nur eine rein äusserliche, kommt

nicht bei allen Formen der Anura vor, und entsteht bei Pelobates fuscus nur während der Entwickelung. Ausserdem spricht der Umstand, dass in der Anlage des Praehallux der Knorpel später, als in den übrigen Fingern erscheint, ebenfalls nach meiner Meinung für die secundäre Bildung dieses Organs. Offenbar ist auch unrichtig die Meinung von Dugès [1]), welcher die Elemente des Praehallux für das erste und zweite Cuneiformia hielt.

3) Von den übrigen Elementen des Tarsus erscheint am allerfrühesten derjenige, welchen Gegenbaur und Hoffmann für das Tarsale des ersten Fingers halten (*c*). Die Tarsalia der distalen Reihe entstehen als eine allgemeine Anlage, aus welcher sich zuerst das Tarsale, welches gegenüber dem 3-ten und 2-ten Finger, und nachher das Tarsale, welches gegenüber dem Hallux liegt, herausdifferenziren.

4) Dieses letzte Tarsale (t_1) theilt sich schon im knorpeligen Stadium in zwei Theile, so dass in der distalen Reihe des Tarsus des erwachsenen Pelobates fuscus sich 4 Elemente befinden, im Gegensatz zu der allgemein angenommenen Meinung, dass bei den Anura in der distalen Reihe des Tarsus nicht mehr als drei besondere Elemente vorkommen.

Die morphologische Bedeutung der Elemente des Tarsus kann, nach meiner Meinung, so gedeutet werden. Das Tarsale des ersten Fingers der Autoren (*c*) ist das Centrale, wofür seine Lage, sowohl als seine im Vergleich zu den anderen Tarsalia der zweiten Reihe frühere knorpelige Anlage sprechen. Das Tarsale des zweiten Fingers der Autoren (t_1) ist das Tarsale des ersten, worauf ebenfalls seine Lage hinweist. Seine Theilung im knorpeligen Zustande in zwei Theile ist eine secundäre Erscheinung, welche vielleicht durch die Wirkung der Muskeln hervorgerufen ist. Das Tarsale des dritten Fingers der Autoren ($t_2 t_3$) sind die verschmolzenen Tarsalia des zweiten und dritten Fingers, worauf seine Lage, seine Form und Grösse hinweisen.

---

[1]) Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batrachiens à leurs différents âges.

Tafel VIII.

Erklärung der Zeichnungen.

Fig. 1. Durchschnitt durch den Tarsus der Kaulquappe des Pelobates fuscus. Zweites Stadium (2,5 mm.).
„ 2. Dasselbe. Viertes Stadium (3,5 mm.).
„ 3. „ Achtes Stadium (6 mm.).
„ 4. „ Neuntes Stadium (10 mm.).
„ 5 u. 6. „ Zehntes Stadium (15 mm.).
„ 7. „ Elftes Stadium (17 mm.).
„ 8. „ Tarsus eines erwachsenen Pelobates fuscus (beträchtlich vergössert).

Allgemeine Bezeichnungen:

a—Astragalus, ca—Calcaneus, c—Centrale.
prh_1, prh_2, prh_3—1—3 Gliedchen des Praehallux.
$(t_1 t_2 t_3)$—allgemeine Anlage der Tarsalia der distalen Reihe.
t_1—Tarsale; $(t_3 t_2)$—Tarsale$_3$ + Tarsale$_2$, mt_{1-5}—Metatarsalia$_{1-5}$.

Die Contouren aller Zeichnungen sind mit Hilfe des Zeichnungs-Apparates von Abbe ausgeführt worden.

Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo.

Von

N. Iwanzoff,

Privatdocent der Universität Moskau.

(Mit 3 Tafeln.)

Historische Uebersicht.

Die Entdeckung des elektrischen Organs bei Torpedo.—Francesco Redi.—Drei Perioden in der Erforschung des mikroskopischen Baues des elektrischen Organs von Torpedo.

Der elektrische Organ von Torpedo war zum ersten Male noch am Ende des XVII Jahrhunderts von dem italienischen Gelehrten *Francesco Redi* in seinen Briefen an den Jesuiten *Atanasio Chircher*, welche in Florenz im Jahre 1671 ausgegeben waren, beschrieben [1]. Nach einem einzigen Exemplar, das *Redi* in seiner Verfügung hatte, ist von ihm eine für seine Zeit vollständige Anatomie dieses Thieres gegeben und mit Recht nennt *Boll*, einer der späteren Forscher des elektrischen Organs, die wenigen Seiten, worauf dieselbe ausgelegt ist, „ein wahres wissenschaftliches Meisterstück".

---

[1] Das Werk von *Redi*, wie auch das des ihm nachfolgenden Forschers des elektrischen Organs – *Lorenzini*, ist eine grosse bibliographische Seltenheit. Sie sind nach den Auszügen von *Boll* bekannt, welcher die bezeichneten Werke nur in Biblioteca nazionale in Florenz finden konnte. S. *Boll*. Ein historischer Beitrag zur Kenntniss von Torpedo. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1874.

Redi hat gefunden, dass das elektrische Organ von Torpedo, welches zu beiden Seiten des Kopfes liegt, aus Fasern, eine Schwanenfeder dick und mit Nerven und Blutgefässen ausgestattet, besteht. Die Enden dieser Fasern berühren einerseits die Rücken— anderseits die Bauch-Haut und bilden in ihrer Gesammtheit zwei Körper oder, was sie allenfalls sein könnten, Muskeln von sichelförmiger Gestalt—*due corpi o muscoli, che si sianno, di figura falcata.*

Es ist schwer zu sagen, wornach *Redi* sich gerichtet hat, vermuthend, dass diese Körper Mnskeln seien. Wie es auch wäre, hat sich seine Vermuthung durch die nachfolgenden Erforschungen auf's Glänzendste bestätigt.

Was die elektrische Function des erfundenen Organes betrifft, spricht sich darüber *Redi* übrigens äusserst vorsichtig aus. „Mir schien es damals, schreibt er, als ob in diesen beiden Körpern oder musculi falcati mehr als in irgend einem anderen Theile die schmerzerregende Wirkung der Torpedo ihren Sitz habe, aber ich wage es nicht mit Bestimmtheit zu behaupten und habe mich vielleicht getäuscht“.

Redi's Schüler *Lorenzini* (1677) hat in einer Reihe wiederhaltener Experimente das bestätigt, was sein Lehrer „con sua modestia solita“ nicht wagte, nämlich dass die schmerzerregende Wirkung der Torpedo nicht anderswo, als in den von *Redi* beschriebenen „corpi falcati“, „bellissimi muscoli“ ihren Sitz hat. Dieser Forscher hat auch zum ersten Lobi electrici des Gehirns der Torpedo und die Nerven des elektrischen Organs beschrieben und abgebildet, aber ihren Bezug auf die elektrischen Organe hat er vermisst.

Ebenso wie *Redi* beschränkt sich *Lorenzini* bei der Beschreibung des elektrischen Organs mit dessen Aeusseren. Die Erforschung seines feineren Baues beginnt erst in der Hälfte des laufenden Jahrhunderts und kann auch bis jetzt nicht für vollendet gelten.

Der feinste Bau des elektrischen Organs von Torpedo erweckte nicht in gleichem Masse das Interesse der Anatomen, und man kann die sich darauf beziehenden Arbeiten nach der Zeit ihres Entstehens in drei Perioden theilen.

Die erste Periode beginnt ungefähr in der Hälfte des laufenden Jahrhunderts und dauert bis zum Ende der Fünfziger, wenn *Max Schultze* die erste ausführliche vergleichend-anatomische Beschreibung des elektrischen Organs bei Malopterurus, Gymnotus, Torpedo und Raja gibt, und obgleich er nicht viele eigenen neuen

Beobachtungen hinzusetzt, sondern das, was die bisher vollzogenen Erforschungen über den Bau des elektrischen Organs gegeben haben, summirt und generalisiert. Zu dieser Periode gehören die Arbeiten von *Savi*, *Wagner*, *Leydig*, *Pacini*, *Remak*, *Kölliker*, *Max. Schultze* selbst und andere kleineren.

Darauf sinkt das Interesse zum Studieren des mikroskopischen Baues der elektrischen Organe, um im Anfange der Siebziger, nach der Entdeckung von *Boll* einer wichtigen Eigenthümlichkeit im Bau des elektrischen Organs bei Torpedo, und später Malopterurus (gleichzeitig mit *Babuchin*) auf's Neue zu erwachen.

Drei Forscher hauptsächlich untersuchen in dieser Periode den feinsten Bau der elektrischen Organe von Torpedo; das sind *Boll*, *Ciaccio* und *Ranvier*. Diese Periode schliesst auch das Zusammenbringen des in dieser Zeit gesammelten Materials über den Bau des elektrischen Organs der Torpedo, welches *Ranvier* im Jahre 1878 im zweiten Bande seiner „Leçons sur l'histologie du système nerveux" gibt, und die allgemeinen Ergebnisse von *Babuchin*, auf dem Studium der embryologischen Entwicklung und des Baues der elektrischen Organe wie bei Torpedo, so auch bei anderen Fischen, gegründet. Der Abschnitt von *Ranvier* in seinem „Traité technique d'histologie" (zweite Ausgabe, 1888), wie auch der Beitrag von *Ciaccio* in Journal de micrographie 1888, und die letzten Anmerkungen von *Babuchin* setzen nichts Wesentliches zu dem früher Erworbenen hinzu.

Nach dem Ende der Siebziger sinkt das Interesse für die elektrischen Organe wieder bis auf die letzten Arbeiten von *Krause* und *Fritsch*, die ungefähr um die Hälfte der Achtziger erscheinen. Die letzte Periode kann noch nicht für vollendet gelten, vielmehr fängt sie erst an.

Auf solche Weise erscheinen die drei Perioden im Studium des mikroskopischen Baues der elektrischen Organe (nicht nur bei Torpedo, sondern auch bei anderen elektrischen Fischen) der Zeit nach als scharf eingetheilte, was seine Ursache hatte.

Diese Eintheilung ist nicht zufällig; jede Periode fällt mit der Zeit der Vervollkommnung optischer Instrumente und technischer Methode des mikroskopischen Forschens zusammen.

Jede Periode brachte das, was sie geben konnte; nun aber musste man warten, bis die Erfindung neuer Erforschungsmittel die Möglichkeit gäbe die Grenzen überzuschreiten, welche den Werkzeugen und Mitteln der vergangenen Periode unerreichbar waren.

Die erste Periode, welche bis an's Ende der Fünfziger dauert, umfasst die Erforschungen mit schwach vergrössernden Instrumenten, trocknen Linsen, mit deren Hülfe sogar bei der Vergrösserung in 500 Mal schwerlich was zu sehen war. Als conservirende Flüssigkeiten werden hauptsächlich Spiritus, Chromsäure, Sublimat, Essig und Müller's Flüssigkeit gebraucht. Man versteht nicht feine Schnitte zu machen und begnügt sich mit Betrachtung der natürlichen Falten.

In der zweiten Periode (70-er) macht die Erforschung einen grossen Schritt vorwärts nur dank den Wasserimmersionen, welche stärkere und deutlichere Bildung geben, und neuen Handgriffen der mikroskopischen Technik. Die Osmiumsäure als fixirende Flüssigkeit, als der einzige sichere Reagent zum Erhalten der feinsten Nervenstrukturen, verschiedene Farbenstoffe, hauptsächlich Picrokarmin und Hämatoxylin, Silber- und Gold-Imprägnationen, finden eine mannigfaltige Anwendung und geben gute Resultate. Man versteht noch nicht feine Schnitte zu machen; die Präparate werden in Gummi eingebettet und Schnitte aus freier Hand oder mit Hülfe ziemlich grober Mikrotome angefertigt.

Erst seit der Hälfte der Achtziger kommen das Parafineinschliessen und Mikrotom einer vervollkomneten Construction, welche die feinsten Schnitte anstellen lassen, in allgemeinen Gebrauch. In dieser Zeit werden auch homogene Immersionen, zuerst achromatische, später Apochromate, mit welchen die besten Systeme der vergangenen Periode nicht verglichen werden konnten, angewandt. Auf solche Weise ist im Gebiete optischer und mechanischer Vervollkommnungen ein sehr grosser Schritt vorwärts gethan. Anderseits sind neue conservirenden Flüssigkeiten und neue Farbemittel erfunden worden. Mehr und mehr treten Anilinfarben in den Vordergrund. Alles zusammen gibt einen neuen Anstoss zur Erforschung der Strukturen, für welche die Methode der früheren Zeit nicht genügend waren.

Das elektrische Organ von Torpedo gehört eben zu solchen Strukturen, und die Arbeiten von *Wolf*, *Krause* und *Fritsch* erscheinen als die ersten Versuche der Anwendung neuer Mittel und neuer Methode zur Erforschung dessen Baues. Weiter werden wir sehen, wie viel diese neuen Versuche gelungen waren und ob die Erforschung des mikroskopischen Baues des elektrischen Organs mit gegenwärtigen Mitteln für ausgeschöpft gelten kann.

Erste Periode: Valentin. — Savi. — Wagner.—Leydig.—H. Müller.—Pacini.—Remak.—Kölliker.—Max. Schultze.—Jobert de Lamballe.—Munk.—Hartmann.

Ranvier gibt in seinen „Leçons sur l'histologie du système nerveux“ eine vortreffliche historische Uebersicht alles dessen, was vor ihm im Gebiete der Erforschung des mikroskopischen Baues des elektrischen Organs von Torpedo gethan war. Man muss dem Talente und der Lebendigkeit der Auslegung, mit welcher dieser Beitrag geschrieben ist, vollen Recht widerfahren lassen; dennoch halte ich es nicht für überflüssig noch einmal eine kurze Uebersicht der Entwickelung unserer Kenntnisse in diesem Gebiete zu geben. Dazu bewegt mich Folgendes. Neue Arbeiten und Erforschungen nicht nur erweitern unsere Kenntnisse und stellen neue Gesichtspunkte an, sondern verursachen auch einen neuen Bezug auf die Arbeiten unserer Vorgänger. Sie veranlassen uns die Aufmerksamkeit auf das zu richten, was früher gar nicht für wichtig galt und nicht in Erwägung gezogen wurde. Zu solchen gehören einige Arbeiten, welche anzuführen *Ranvier*, wie es scheint, für überflüssig hält. Indess sind es eben diese Arbeiten, welche auf einige Resultate der Erforschungen neuerer Zeit Licht ergiessen, indem sie zeigen, dass die letzten gar nicht was Ausschliessliches bieten, und dass neue Erfindungen oft nichts Anderes als frühere in Vergessenheit gerathene sind. „Die Geschichte ist die beste Kritik“ und sie lehrt auch, dass in der Wissenschaft, so wie auch in der Natur, Nichts ex abrupto geschieht. Es ist nicht zu leugnen, dass die Erfindungen, welche eine neue Bahn betreten, bisweilen die That eines Genies oder ausgezeichneten Talents sind; meistentheils aber liegt in ihrem Grunde entweder die Ungewandtheit wissenschaftliche Erforschungen zu treiben, oder falsch aufgestellte Beobachtungen und eine fehlerhafte Ausdeutung der Fakte [1]).

Nach *Ranvier Savi* habe der erste erfunden, dass jedes der Säulchen, welche das elektrische Organ von Torpedo bilden, aus einer Menge Plättchen, gleich den im Buche aufeinander gelegten Blättern, besteht. Aber es ist nicht richtig. Schon im „Handwörterbuch der Physiologie“ von *Wagner* (Bd. I, 1842) im Beitrag von *Valentin* „Electricität der Thiere“ wird das elektrische Organ von Torpedo als aus Säulchen bestehendes, welche aus einer Menge von Blättchen oder Scheidewänden (Septa) gebildet sind, gleich den in der galvanischen Säule über einander gelegten Metallplatten, beschrieben.

---

[1]) In der neulich erschienenen Arbeit von *Ballowitz* (S. Anhang 1) wird auch eine historische Uebersicht der Erforschungen über den Bau des elektrischen Organs bei Torpedo gegeben. Aber darin ist die Aufmerksamkeit hauptsächlich auf die Resultate der Erforschungen und nicht auf deren gegenseitigen Zusammenhang gerichtet. Das ist eher eine Kritik der chronologisch geordneten Arbeiten, als ein wirklicher historische Beitrag. Ausserdem ist diese Uebersicht weit nicht vollständig. Es ist der Grund, weshalb ich auch nach dem Beitrage von *Ballowitz* meine historische Einleitung nicht für überflüssig hielt.

Nach der Anweisung von *Valentin* war *John Hunter* der Erste, der die Anzahl der Säulen in dem elektrischen Organ der Torpedo ausgerechnet hat, nämlich 470 in jedem Organ eines Zitterrochen von gewöhnlicher Grösse und 1182 in denen eines 4$^1/_2$ Fuss langen Exemplars. *Valentin* selbst zählt beim Männchen Torpedo Galvanii 10″ 5‴ lang und 5″ 6‴ breit 410 Stäbchen in jedem Organ. Die Anzahl einzelner Plättchen für jedes elektrische Organ von Torpedo galvanica den Berechnungen *Valentin*'s nach beträgt 125788; aber diese Anzahl, bemerkt er, ist eher gering, als gross. Bei dem Embryo von Torpedo Galvanii 33″ 1,5‴ lang hatte jedes Organ 298 Stäbchen mit ca. 49868 Plättchen. Daraus schliesst *Valentin*, dass mit dem Alter die Anzahl der Einen und der Anderen sich vermehrt.

Die Berechnungen späterer Zeit nähern sich theilweise den Ziffern von *Valentin*. Nämlich nach *Fritsch* beträgt die Anzahl der elektrischen Säulen bei Torpedo marmorata (Galvanii) verschiedener Varietäten 610—513—527—507, bei T. ocellata 433. Die Anzahl der Plättchen im elektrischen Organ von T. marmorata=ca. 180.000, bei T. ocellata=ca. 165.000. Aber wie nach *Fritsch*, so auch nach *Babuchin* ist die Anzahl der elektrischen Stäbchen, sowie auch der Plättchen bei jungen und erwachsenen Zitterrochen ganz gleich. Darin aüssert sich das Gesetz, welches *Babuchin* das Gesetz der Präformation nannte.

Die Scheidewände zwischen den elektrischen Säulen bestehen nach *Valentin* aus eigenthümlichen sehnigten bis sehnigt elastischen Faserbündeln. Die Septa enthalten eine feine mittlere Grundmembran, die nichts Anderes als die Fortsetzung der Scheidewände ist, und zwei zu beiden Seiten derselben aufliegenden Epithelialschichten, welche auch diejenigen Oberflächentheile der Scheidewände, die gegen die Zellenräume der Säule gekehrt sind, bekleiden. Uebrigens hat *Valentin* die Epithelialzellen nicht gesehen, sondern nur den Körnerüberzug, aber er vermuthet dass es solche Zellen im frischen Zustande gäbe.

Auf solche Weise besteht nach *Valentin* jede elektrische Säule wie aus einer Menge übereinander liegender parallelipedischen Kästchen. Eine solche Vorstellung herrschte bis auf's Ende der ersten

Periode, wenn *Max Schultze* in Folge des Vergleichs des elektrischen Organs von Torpedo mit den elektrischen Organen anderer Fische bewies, dass *Valentin*'s Septa keine Scheidewändchen der Kasten, welche aus einem lockeren Stoffe bestehen, sondern im Gegentheil deren Inhalt bilden.

In jedem der Septa kann man unter dem Mikroskope die Ausbreitung der feinsten Blutgefässe und Nerven sehen. Die ersten liegen mehr nach der unteren, die zweiten nach der oberen Seite jedes Septums hin. Aber eine solche Verallgemeinerung stellt *Valentin* nur als eine sehr problematische hin.

Valentin beschreibt auch die Nervenstämme, welche sich nach jedem elektrischen Organ ziehen und rechnet derselben 4 von jeder Seite. Später pflegte man deren Anzahl gewöhnlich 5 anzunehmen, bis *Ewart* und *Fritsch* von neuem bewiesen haben, dass es deren nur 4 gibt, weil der Nerv, welcher zwischen dem vierten und fünften Kiemenbogen liegt, zum elektrischen Organ in keiner Beziehung steht.

Savi (1844) setzt zu den *Valentin*'s Beobachtungen hinzu, dass die Nerven der elektrischen Septa sich dichotomisch zweigen, und deren letzte Verästelungen, indem sie mit einander anastomosieren, ein geschlossenes, aus fünf-, sechs- und mehr-seitigen Maschen bestehendes Netz bilden. Die erste Beobachtung hat sich in der Folge völlig bestätigt, die zweite ist das Resultat der Unvollkommenheit der damaligen optischen Instrumente.

Savi, wie es scheint, war der erste, welcher die elektrischen Plättchen von Torpedo in frischem Zustande erforscht hat.

Nach *Savi* untersucht *Wagner* genauer die Eintheilung der Nerven in elektrischen Septa und deren Bau. Er hat die Nervenscheide beschrieben und erfunden, dass jeder Nerv in die Scheidewand, welche die elektrischen Säulen von einander trennt, angelangt sich plötzlich in mehrere feinere (12—20) Zweige theilt, ein Büschel bildend, welche ebenfalls dichotomisch in immer feinere Aestchen zerfallen, die ihre Markscheide verlieren. Die Vertheilung der ursprünglichen Zweige eines solchen Nervenbüschels ist übrigens nicht ganz genau beschrieben. Wie es sich später aus der Arbeit von *Ewald* und dann aus der von *Fritsch* erwies, verzweigen sich die letzten nicht büschelweise nach allen Seiten, wie es *Wagner* schildert, sondern treten in das Prisma ein, indem sie übereinander in derselben Verticalebene liegen.

Was die letzten Nervenverästelungen betrifft, so glaubt *Wagner*, dass dieselben kein geschlossenes Netz, wie es sein Vorgänger behauptete, bilden, sondern frei enden. Im Zwischenraume der letzten Verzweigungen kann man Nichts ausser der körnigen Masse unterscheiden. Die Abbildung, welche *Wagner* dazu gibt, bringt ganz genau das hervor, was wir auf einem elektrischen Plättchen bei schwacher Vergrösserung sehen.

Was den Bau der elektrischen Scheidewände betrifft, so stimmt *Wagner* beinahe mit *Valentin* überein. Nach ihm besteht jede solche Scheidewand, die von der benachbarten durch einen kleinen mit Flüssigkeit gefüllten Raum getrennt ist, aus drei Lagen: der mittleren, welche wahrscheinlich die Fortsetzung der Hülle des elektrischen Säulchens, mit anderen Worten der sie trennenden senkrechten Scheidewände, darstellt und aus faserigen Elementen gebildet ist, und der ihr zu beiden Seiten anliegenden feinen Membranen, die aus einer äusserst weichen, durchsichtigen Masse gebildet sind und kleine punktförmige Körnchen, wie auch weit von einander entfernte grosse Kerne enthalten. Im Ganzen bieten diese Membranen eine entfernte Aehnlichkeit mit dem Epithel, aber man kann in denselben weder isolirte Zellen eines Pflasterepithels, noch Cylinder unterscheiden. Die mittlere faserige Lage enthält die Blutgefässe der Septa, welche auf beiden Seiten von den Nervenramificationen bedeckt sind, die dann in den dieser Schichte zu beiden Seiten anliegenden Membranen sich verlieren. Auf solche Weise besteht das elektrische Organ im Ganzen aus einer Reihe mit Flüssigkeit gefüllten Kästchen, wie es auch *Valentin* zeichnete.

Leydig (1852) setzt nichts Neues zur Erforschung des Baues des elektrischen Organs von Torpedo hinzu, wie auch *H. Müller* (1852).

Pacini (1852) macht einen weiteren Schritt. Er findet, dass die elektrischen Prismen (*Pacini* ist der erste, welcher diese Benennung gebraucht) innerhalb der sie begrenzenden bindegewebigen Scheidewänden freier liegen, als man bisher angenommen habe, indem dieselben nur an ihren vorspringenden Winkeln, allem Anscheine nach vorzüglich durch die Gefässe und Nerven befestigt, denselben ansitzen, sonst aber frei seien, so dass es ziemlich leicht gelinge, ein Prisma aus seinem Fachė herauszuziehen. Weiter weist *Pacini* darauf hin, dass die Septa selbst viel einfacher, als es *Wagner* vermuthete, gebaut sind, und dass die Nerven bloss zu der unteren Seite derselben ankommen, die obere aber bleibt nervenfrei.

Remak (1856) bringt noch mehr neuerer Fakte in die Erforschung des mikroskopischen Baues des Organs von Torpedo herein.

Remak, indem er den Bau des elektrischen Organs in frischem Zustande und später im konservierten in Sublimat und Chromsäure untersuchte, hat gefunden, dass es keine epitheliale Bekleidung auf den elektrischen Blättchen gibt, dass an jedem Blättchen, welches kaum $^1/_{500}$ Linie in der Dicke messen durfte, eine glatte obere und eine rauhe untere Seite zu unterscheiden ist. Die obere Seite wird durch eine durchsichtige, beinahe glashelle Membran gebildet, welche in grossen regelmässigen Entfernungen runde kernhaltige Höhlen enthält. Diese Membran ist der festeste Theil des Blättchens: denn sie erhält sich, auch wenn durch schlechte Maceration die Nervenschicht, welche die untere Seite des Blättchens bildet, verloren geht.

Was die Nervenvertheilung betrifft, so findet *Remak* die Beschreibung und Abbildung der stärkeren Fasern, von *Wagner* gegeben, ganz richtig. Was aber feinere Aestchen betrifft, so bemerkte *Remak*, dass sie sich viel weiter verästeln, als es *Wagner* beschreibt, und endlich so fein werden, dass sie dem Auge des Beobachters sich entziehen, indem zwischen ihnen ein freier, körniger Raum übrig bleibt. Allein es bedarf nur eines günstigen Lichtes, um an gut ausgespannten Stücken zu erkennen, dass *der ganze scheinbar freie Raum von Nervenverästelungen ausgefüllt ist.* Man sieht nämlich kleine runde oder eckige Figuren von kaum $^1/_{800}$ Linie breit und darunter. Verfolgt man die zarten Konturen dieser Figuren, so sieht man, dass sie die Aeste der Nervenfasern sind und dass sie nicht geschlossene Ringe bilden, sondern offene, indem die Fäserchen, deren Durchmesser weit weniger als $^1/_{1500}$ L. ist, ebenso einanderkreuzen, wie es die starken thun, und daher die ähnliche Täuschung hervorbringen, als bildeten sie netzförmige Anastomosen.

Zunächst ist zu beobachten, dass in dem Maasse, als die kleinen eckigen Ringe, welche den Zwischenräumen zwischen den Endästchen entsprechen, deutlicher hervortreten, auch der Anschein von Körnchen, die man sonst zu sehen glaubt, schwindet. So gelangt man schon durch die Flächenansicht zu der Vermuthung, dass das Ansehen von Körnchen durch knieförmige Umbeugungen der Endfäserchen, welche in senkrechter Richtung der glashellen Membran zustreben, entstehe. Diese Deutung gewinnt an Boden, sobald man ein Blättchen faltet: alsdann bekommt die Falte den Anschein, als wenn feine Cylinderchen oder Stäbchen die Dicke des Blättchens bis zur glashellen Membran hin durchsetzen, palissadenähnliche Stellung annehmend. Bisweilen gelingt es zu sehen, dass die feinsten Fäserchen mit stösselförmigen Anschwellungen und abgestutzten Enden aufhören. Zuweilen gelingt es auf der glashellen Membran selbst, nach Ablösung der Nerven- und Stäbchenschicht, eine feine matte Zeichnung von kleinen unregelmässigen Ringen oder eckigen Figuren zu unterscheiden.

In einer Ebene mit den Nerven liegen stellweise sternförmige oder spindelförmige mit grossen Kernen und langen Fortsätzen versehene Zellen. Die letzten aber haben gar keinen Bezug auf die Nerven.

Zu seinem Beitrage hat *Remak* keine einzige Abbildung beigegeben, und jetzt ist es schwer zu verstehen, wie er mit Hülfe seiner Instrumente die Einzelnheiten des Baues, welche nur den Wasserimmersionen zugänglich sind, und hauptsächlich die Palissaden sehen konnte. Unwillkürlich schleicht das Misstrauen ein, ober in der That sie oder was Anderes gesehen. Man muss bemerken, dass diese Palissaden vielmal feiner, als die letzten Nervenverzweigungen sind, für welche *Remak*, wie wir es sehen werden, eine Maximalzahl anführt. Aber *Remak* konnte ein Paar solcher Palissaden für Abrisse einer einzelnen annehmen. Seine Anschwellungen, mit welchen zuweilen diese Palissaden aufhören, können schwerlich was Anderes, als die später erfundenen Molekulorkörnchen des glashellen Plättchens sein, und die ringförmige Zeichnung auf der glashellen Membran selbst sind wahrscheinlich Vacuolen (Membrana perforata von *Krause*), welche im Plättchen von der Wirkung der Reaktive erscheinen, wie ich es im zweiten Theile meiner Arbeit zeigen werde.

Ebenso unterscheidet *Kölliker* (1857) in den elektrischen Prismen Seitenwände, Septa und dazwischenliegende Räume oder Alveoli. Der Inhalt der Alveolen ist eine fast flüssige Gallerte, und in der letzten, nicht in den Septa selbst, wie es *Wagner* glaubte, liegen die feinen Nervenfasern und die feinsten Blutgefässe sammt vereinzelten spindel- und sternförmigen Zellen—Bindegewebskörperchen mit langen feinen Ausläufern.

Die elektrischen Scheidewände oder Septa selbst bestehen aus zwei dünnen Lagen, einer homogenen Bindegewebshaut und einer Nervenhaut, welche schon an frischen Präparaten leicht zu unterscheiden sind und an Chromsäure- und Sublimatpräparaten ohne Schwierigkeit in grosser Ausdehnung sich isoliren lassen.

Die Bindegewebshaut, welche immer die obere Seite einer Scheidewand bildet, ist durchsichtig, 0,0008—0,001''' dick und allem Anscheine nach structurlos. Darin kann man nur in grösseren Abständen befindliche Kerne mit ihren Kernkörperchen unterscheiden. An frischen Septis sieht man nichts von Zellenwänden aussen an diesen Kernen, dagegen bemerkt man solche ganz deutlich an Sublimatpräparaten in Gestalt lichter Höfe mit deutlichen Contouren, die jedoch weit nicht an allen Kernen deutlich sind.

Die zweite Membran der Septa oder die Nervenhaut bildet immer die untere Lage derselben und ist von derselben Dicke oder eher noch zärter als die Bindegewebshaut. Dieselbe besteht allem Anscheine nach fast ganz aus den feinsten blassen Ausläufern der Nerven der Septa und dem von ihnen gebildeten äusserst dichten Nervennetze und wahrscheinlich einer dieselben tragenden und verbindenden Bindesubstanz in geringer Menge.

Was die Endverästelungen der Nerven betrifft, so ist in dieser Hinsicht die Meinung *Kölliker*'s der von *Remak* diametral entgegen. Indem der letzte behauptet, dass die feinsten Nervenästchen frei, sich nach oben biegend, endigen, erreichen nach *Kölliker* die Nerven unter fortgesetzten dichotomischen Theilungen die Breite 0,0005—0,0005‴ nur, und diese feinsten Fäserchen treten dann endlich zu einem wirklichen Netzwerke zusammen, „das, bemerkt *Kölliker*, die zierlichste und zugleich zärteste Bildung darstellt, die mir bis dahin im Bereiche der thierischen Gewebelehre vorgekommen ist“. Die rundlicheckigen Maschen dieses Netzes sind so eng, dass sie die Breite der Fasern nicht übertreffen.

Dieses Netz (dessen Abbildung *Kölliker* bei der Vergrösserung in 350 mal gibt) kann man nur auf ganz frischen Präparaten sehen, und darauf richtet *Kölliker* die Aufmerksamkeit aller deren, welche diese Verhältnisse nachuntersuchen werden. Es verändert sich nämlich die Nervenhaut oder das Endnetz äusserst leicht in der Art, dass einzelne Theile der feinsten anastomosirenden Fasern zerfallen und aus der Verbindung mit den andern sich lösen, und dann erhält man ein Bild von frei endenden Fäserchen, wie es *Remak* beschreibt. Dieses Zerfallen zeigt sich schon an nicht ganz frischen Thieren, dann aber auch nach Zusatz von salzigem und besonders von süssem Wasser. Bei Zusatz von letzterem verschwinden auch an ganz frischen Stücken die Endnetze augenblicklich, indem die sie zusammensetzenden Fäserchen in eine Anzahl blasser runder Kügelchen und bläschenartiger Gebilde sich auflösen, welche theils frei herumschwimmen, theils an der Bindegewebsmembran haften bleiben und das bekannte granulirte Ansehen des zwischen den Wagnerischen Ramificationen befindlichen Theiles der Scheidewände erzeugen. Dasselbe kann man auch auf den schlecht conservierten Objekten sehen.

Es hat dem *Kölliker* nicht gelungen, die Palissaden, welche *Remak* beschrieben hat, zu sehen; er verneint selbst deren Existenz auf der Grundlage, dass seinen Messungen nach es für sie kein Raum gibt.

Eine Phrase im Beitrage von *Remak* hat *Kölliker*'s empfindliche Seite berührt. Damit erklärt sich sein schneidendes Verhältniss zu der Arbeit des letzten. Zum Beispiel desswegen, dass die Arbeit von *Remak* drei Jahre später gedruckt wurde, als er die Möglichkeit hatte lebendige Thiere zu untersuchen, vermuthet *Kölliker*, dass diese Arbeit hauptsächlich in diesen drei Jahren verfasst war und dabei nach conservierten, aber nicht nach frischen, Objekten. Das ist uns nicht bekannt, und wir müssen freilich die Arbeit von *Remak* für das annehmen, für was er sie ausgibt, d. h. für die Beobachtung hauptsächlich frischer elektrischen Plättchen. Dazu beschränkt sich auf den conservierten Organen die Zerfatlung der letzten Nervenverästelungen mit der Störung des Zusammenhanges der Nervenendzweige nicht, sondern geht gewöhnlich weiter—das ganze Nervennetz bis an die Wagnerischen Endungen wird zur körnigen Masse. Weiter wird sich die Gelegenheit darbieten das zu sehen. Auf solche Weise ist der Vorwurf dem *Remak* von Seiten *Kölliker*'s unverdient. Wir werden sehen, dass die Beschreibungen der Nervenenden nachfolgender Forscher meistentheils denen von *Remak* gleich waren, mit *Kölliker* aber gehen sie mehr und mehr auseinander.

Trotzdem, wenn die Rede auf letzte Nervenverästelungen kommt, pflegt man die Ehre deren Entdeckung dem *Kölliker* zuzuschreiben. Schwerlich ist es so. *Remak* hat keine Abbildungen zu seinem Beitrage beigelegt und das erschwert die Beurtheilung dessen, was er gesehen hatte. Aber wollen wir unsere Aufmerksamkeit auf die von *Remak* und *Kölliker* herbeigeführten Ziffern richten.

Nach *Remak* ist der Durchmesser der letzten Nervenfäserchen „weit weniger als $\frac{1}{1500}$ Linie“ und deren Zwischenräume— $\frac{1}{800}$ Linie. *Kölliker* gibt 0,0005—0,0008‴, also im Durchschnitt ebenso viel, als Remak, für die Endfasern und ebenso viel für deren Zwischenräume, die nach *Remak* fast zweimal so breit sind. Aber beim Ermessen so feiner Dinge mit Vergrösserung in 350 mal, welche *Kölliker*, und wahrscheinlich *Remak*, benutzten, ist ein solcher Fehler sehr möglich. Die Dicke der elektrischen Septa selbst beträgt nach *Kölliker* die der oberen Lage 0,0008—0,001‴ und ebenso fein oder noch feiner ist die der unteren, d. h. im Ganzen 0,0016—0,002''' (Maximum). Die Dicke der Septa nach *Remak* $= \frac{1}{500}'''$, d. h. die Maximalzahl von *Kölliker*. Auf solche Weise erweist es sich, dass die Nervenendfäserchen von *Remak* in Bezug auf die von *Kölliker* relativ feiner sind. Daraus ist zu schliessen, dass nicht *Kölliker*, wie man gewöhnlich annimmt, sondern *Remak* der erste war, welcher Nervenendverästelungen entdeckt, und ihm gebührt die Ehre deren Erfindung. Unsere Bewunderung vor seiner Arbeit wird immer grösser und grösser und desto unbegreiflicher wird die Nachlässigkeit, mit welcher sie publicirt ist.

Max Schultze steht in seinen Untersuchungen nahe dem *Kölliker*, welchen er für den ersten, der das Endnetz gesehen hat, achtet. *Max Schultze* untersuchte ebenso die elektrischen Plättchen hauptsächlich in frischem Zustande in Liquor cerebrospinalis bei der Vergrösserung von 400—500 mal. Was den Bau des elektrischen Organs betrifft, setzt *Max Schultze* wenig Neues hinzu und bestätigt hauptsächlich *Kölliker*'s Anzeigungen.

Von unten adhäriren dem elektrischen Plättchen in der ganzen Ausdehnung Nervenprimitivfasern, welche in einer homogenen Gallerte, die die Zwischenräume der Plättchen füllt und einzelne Sternzellen, die Reste des gallertigen Bindegewebes enthält, liegen. Auch einige wenige Capillargefässchlingen zeigen sich zwischen den Nervenfasern.

Die marklosen Fäserschen besitzen in den feineren Zweigen noch eine Scheide. Obgleich eine solche nicht mehr als deutlich vom Inhalt abstehende Hülle erkannt werden kann, dennoch muss man deren Existenz auf Grund des bedeutenden Widerstandes dieser feinen Fäserchen gegen die Reaktive zulassen. Eine solche Scheide scheint nun aber an den letzten Endverzweigungen auch zu schwinden, wie wenigstens aus der bis dahin nicht vorhandenen, diesen letzteren allein eigenthümlichen höchsten Zartheit und Vergänglichkeit geschlossen werden kann. Diese Endverzweigungen bestehen in einem dichten Netz anastomosirender Nervenfädchen, welches in einer ununterbrochenen Schicht die Bauchseite des homogenen Plättchens bedeckt und mit dieser so innig verbunden ist, dass es weder in frischem Zustande, noch durch die Wirkung der Reaktive, *Kölliker*'s Behauptung zuwider, vom Dorsalplättchen zu trennen ist. *M. Schultze* gibt die Abbildung dieses Netzes bei der Vergrösserung in 1500 mal, aber das ist nicht die nämliche, bei welcher er es gesehen hat. Die gegebene Abbildung ist drei mal vergrössert, als die von ihm gesehene, da die Vergrösserungen, velcher sich *M. Schultze* selbst bediente, nicht 500 überstiegen. Auf dieser Abbildung gibt es keine freien Enden letzter Nervenverzweigungen, allein die Maschen des Nervenendnetzes sind beinahe quadratisch und nicht rundlicheckig, wie bei *Kölliker*, dargestellt.

Das Dorsalplättchen ist homogen und kernhaltend. Um die letzten bemerkt man auf conservierten Präparaten einen scharf begrenzten lichten Hof, welcher als Zellenhöhle zu dem Kern zu deuten ist. Dass die Grenzlinie dieser Höhle im frischen Zustande nicht wahrzunehmen ist, kann wohl nur auf mangelndem Unterschiede in der Lichtbrechung beruhen, die erst nach dem Einlegen in die conservierenden Flüssigkeiten hervortritt.

Ausser den Kernen oder Zellen erkennt man im Homogenplättchen bei aufmerksamer Betrachtung bald hellere bald dunklere zerstreute Molekularkörnchen. Das Plättchen selbst hat, wie es scheint, in seiner ganzen Dicke eine verschiedene Consistenz. Seine dorsale Schicht muss etwas härter als die ventrale sein, da bei längerem Verweilen im Wasser endlich nur eine ganz feine Haut, welche wahrscheinlich der dorsalen Oberfläche des Plättchens entspricht, nachbleibt.

Mit der Prismenhülle sind die elektrischen Plättchen verklebt, aber von einem allmähligen Uebergange in dieselbe, wie *Kölliker* für wahrscheinlich hält, ist keine Rede.

Palissaden gibt es auch keine.

Auf solche Weise trägt *Max Schultze* folgende neuen anatomischen Fakte herein—die Existenz der Molekularkörnchen im Dorsalplättchen und die grössere Härte deren oberen Schichte.

Von weit unvergleichbarer Wichtigkeit sind die Folgerungen, welche *Max Schultze* auf Grund des Studiums chemischer Eigenschaften des Dorsalplättchens und des Vergleichs des elektrischen Organs von Torpedo mit denen anderer, zu dieser Zeit schon ziemlich untersuchten, elektrischen Fische, gibt.

Max Schultze war der erste, welcher zum Schlusse kam, dass das homogene Dorsalplättchen keinen bindegeweblichen, wie es man bisher vermuthete, sondern, wie darauf dessen Bezug zum heissen Wasser, zu den Säuren und Alkalien hinweist, einen eiweissartigen Character hat.

Anderseits zeigt der Vergleich des elektrischen Apparats von Torpedo mit dem anderer elektrischen Fische, dass die Dorsalplättchen von Torpedo den elektrischen Plättchen von Malopterurus und Gymnotus analog sind, wie es noch *Bilharz* (1857) auf Grund der anatomischen Untersuchungen von *R. Wagner* und *Pacini*, obgleich er selbst das elektrische Organ von Torpedo nicht untersucht hatte, vermuthete. *Max Schultze* trägt übrigens eine solche Folgerung sehr vorsichtig vor, mit Vorbehalt, dass für dieselbe noch kein anatomischer Beweis anzuführen sei, weil die besten Vergrösserungen der Mikroskope dazu nicht genügend seien.

Von diesem Gesichtspunkte ausgehend, schlägt *Max Schultze* vor, der homogenen Membran den Namen der „elektrischen Platte“ beizulegen und betrachtet sie nach dem Vorbilde der Verhältnisse bei Malopterurus als den wirksamsten Theil der elektrischen Organe.

Die gallertigen Zwischenlagen der elektrischen Plättchen haben einen bindegeweblichen Charakter und dienen als Scheidewände derselben. Auf solche Weise finden wir in der früheren Auffassung des Baues des elektrischen Organs von Torpedo. welche wir zum ersten Mal bei *Valentin* sehen, eine wesentliche Veränderung— der Inhalt der elektrischen Kästchen wird zu dessen Wänden, dagegen seine horizontalen Wände zum Inhalte.

Auf solche Weise zieht *Max Schultze* die Summe allen Arbeiten der ersten Periode und mit seiner Untersuchung muss dieselbe für abgeschlossen gelten. Der Bau des elektrischen Organs von Torpedo ist untersucht worden, so viel es optische Mittel und histologische Methoden dieser Zeit erlaubten. Die besten Mikroskopiker haben darauf ihre Kräfte angewandt, aber Vieles ist in seinem Baue unerforscht geblieben. Dazu brauchte man viel feinere Instrumente und Untersuchungshandgriffe. Ein fast fünfzehnjähriger Zwischenraum trennt die Arbeiten von *Kölliker* und *Max Schultze* von der Zeit, wenn neue Mittel und Methoden zur Untersuchung des mikroskopischen Baues des uns interessirenden Organs angewandt waren. Man bedurfte eines solchen Zwischenraumes, damit diese Mittel und Methoden mehr oder weniger in das alltägliche Praxis, wenn nicht aller, wenigstens der vorderen Forscher eindrangen.

Wenn wir die Arbeiten, welche sich auf die erste Periode beziehen, überschauen, so finden wir dieselbe wie historisch so auch logisch gänzlich vollendet. Jede nachfolgende Arbeit erscheint als naturgemässe Fortsetzung der vorangegangenen. Jeder nachfolgender Forscher prüft die angestellten Beobachtungen, bessert das Fehlerhafte seiner Vorgänger und trägt was Neues bei; das Letzte ist theils richtig, theils seinerseits fehlerhaft. Bei der Erforschung einer so zarten und feinen Struktur wie der Bau der elektrischen Plättchen konnte es auch nicht anders sein. Wie in dieser Periode so auch in nachfolgenden geht die Untersuchung des mikroskopischen Baues des elektrischen Organs sehr langsam vorwärts und je weiter desto langsamer. Man bedarf zuweilen einer ganzen Reihe mühsamer Erforschungen zur Festsetzung irgend einer geringfügigen Eigenthümlichkeit. Das bestätigt am besten die Schwierigkeit, welche die Untersuchung des Baues des elektrischen Organs bietet. Bei solcher Art Arbeiten sind Irrthümer nicht zu vermeiden, aber *Ranvier* bemerkt mit Recht: „In der Wissenschaft würden die Irrthümer gewiss von keinem Nutzen sein, wenn die Beobachter sie gleichzeitig thäten. Aber sobald nur ein Histologe in einen Fehler fällt, so werden zwanzig oder dreissig seiner Mitbrüder, welchen es im Beobachten mehr geglückt hat, nicht ermangeln auf denselben hinzuweisen, und er wird auf solche Weise sogleich verbessert. Ich werde sogar hinzufügen, sagt er, dass die Fehltritte, wenn sie von erfahrenen und intelligenten Beobachtern begangen sind, sehr nützlich sein können“. Freilich ist daraus nicht zu schliessen, dass man, in der Hoffnung auf solche Weise in die Anzahl erfahrener und intelligenter Forscher zu gerathen, sie absichtlich mache oder den Gegenstand nicht sorgfältig genug bearbeite.

Um mit der Uebersicht der sich auf die erste Periode beziehenden Erfoschungen zu beendigen, bleibt es mir nur zweier oder dreier Arbeiten, welche ausserhalb der gemeinen Bahn mehr oder weniger abgesondert stehen, zu erwähnen. Wie wir sehen werden, erklären sich deren Resultate durch die mangelhafte Beobachtung, und man könnte sie wohl verschweigen, wenn die Ansichten, welche in einigen derselben verfolgt werden, nicht sonderbar mit den Resultaten neuester Untersuchungen übereinstimmten.

Zu solchen Arbeiten gehört vor Allem die Untersuchung des Mitgliedes der Pariser-Akademie der Wissenschaften *Jobert de Lamballe* (1858), der behauptet, dass die das elektrische Organ von Torpedo bildenden Prismen, anstatt aus einer Menge sehr feiner Blättchen zu bestehen, aus mehr oder weniger dichten Körperchen, welche eine concav-convexe Form haben und deren es auf jede Prisme 10—12 zukommt, zusammengefügt sind. An diesen Körperchen nehmen die Nerven auf eine sehr einfache, mit blossen Augen sichtbare Weise ihr Ende, namentlich jedes Körperchen wird von einer Art Schlinge zweier anastomosirenden Nervenzweige umfasst.

Sogar für das Ende der Fünfziger hat eine derartige Arbeit einen sonderbaren Anschein. Offenbar benutzte *Jobert de Lamballe* bei der Abfassung seines Werkes weder das Mikroskop noch das blosse Auge.

In demselben Jahre findet *Munk*, dass die sogenannten Nervennetze in den elektrischen Plättchen von Torpedo nichts Anderes, als helle homogene schwach lichtbrechende Streifen des Plättchens selbst sind; die letzteren sind durch die regelmässige Eintheilung der im Plättchen liegenden Körnchen, welche von verschiedenen Autoren für Zwischenräume oder Maschen des Schein-Nervennetzes angenommen wurden, bedingt.

Die Beobachtungen von *Munk* waren nach Spiritus-Exemplaren angestellt worden, und manche Forscher haben shon darauf hingewiesen, dass auf conservierten Präparaten das Nervennetz sich nicht erhält.

Im Jahre 1861 schliesst sich dem *Munk* *Hartmann* an.

Hartmann benutzte zu seinen Erforschungen folgendes Material: ein vor Kurzem gefangenes Exemplar von Torpedo in Venedig und das soeben eingeschlafene in Triest, hierauf Spiritus-Exemplare und Präparate in Chromsäure und Sublimat.

Hartmann untersuchte die elektrischen Plättchen bei der Vergrösserung in 500 mal und konnte sich nicht von der Existenz des Nervenendnetzes überzeugen. Seiner Meinung nach besteht die elektrische Platte im Wesentlichen aus einer pelluciden Grundsubstanz und sehr zahlreichen, in dieselbe eingebetteten, unregelmässig gestaltenen Körnchen von stärkerem Lichtbrechungsvermögen als die Grundsubstanz selbst. Letztere sind im frischen Zustande in gewissen Längs- und Querzügen so nebeneinander gelagert, dass die blassen, von der Grundsubstanz der Platten gebildeten Zwischenräume der Körnchen zur Annahme eines sehr zarten in der Wirklichkeit nicht existirenden Netzwerkes Veranlassung geben können. Bei nicht ganz frischen Exemplaren von Torpedo fallen die Granula der Platte auseinander, häufen sich in zerstreut liegende Gruppen an, daher geht die regelmässige Aneinanderlagerung der Körnchen, welche zur Annahme von Nervennetzen Veranlassung gegeben hat, mehr und mehr verloren.

Hartmann entfernt sich von den ihm vorangegangenen Autoren auch in anderen Punkten. Er weist zum Beispiel darauf hin, dass man an frischen Plättchen sehen kann, dass die Kerne der homogenen Schicht von einer in feine Spalten ausgezogenen Höhle umgeben sind, so dass dieselben an Spindel- und selbst an Sternzellen erinnern können. Bindegewebskörperchen, welche sammt den Nerven der unteren Fläche elektrischer Plättchen anliegen müssen, gibt es keine. Einmal mögen die beschriebenen, kernartigen, in der elektrischen Platte gelegenen Gebilde, deren Höhle im frischen Zustande länglich, in Fortsätze ausgezogenen und sogar sternförmig erscheint, zur Annahme solcher Zellen geführt haben; anderentheils sieht man in Folge der Präparation leicht feine Nervenästchen von der Platte abreissen. Wenn solche zufällig losgetrennten Nervenfädchen noch mit Kernen versehen sind, so kann man sich veranlasst fühlen, in diesen Kernen die Nuclei und in den an denselben haftenden Nervenrestchen die Sternfortsätze von Zellen zu sehen.

Gleich nach dem Erscheinen *Hartmann*'s Arbeit, trat *Max Schultze* gegen dieselbe mit einem kurzen Vortrage hervor, in welchem er die Resultate *Hartmann*'s Erforschung dadurch erklärte, dass der letzte an nicht ganz frischen Exemplaren gearbeitet hatte; da aber das Nervennetz und die Bindegewebszellen von sehr zarten Struktur sind, so stellt es sich im Resultate heraus, dass *Hartmann* sie gar nicht gesehen hat.

In einer sehr schneidenden und unschicklichen Antwort (1862) erwidert *Hartmann*, dass *Max Schultze* einigermassen die Freiheit des wissenschaftlichen Forschens angreift, dass die elektrischen Plättchen nicht so leicht, wie es *Schultze* meint, zerfallen, dass man sogar frischer Exemplare nicht bedarf, um sich zu überzeugen. dass das Nervennetz in Wirklichkeit nicht existirt, sondern das durch die Anordnung der Körnchen erzeugte Phantasieprodukt ist, und dass endlich *Hartmann* in Triest ein „fast noch lebendiges“ Exemplar von Torpedo hatte—„über den Strahlen der aufgerichteten Schwanzflosse desselben ging eine leichte wellenförmige Bewegung hin“.

Man muss mit der Lebenskräftigkeit von Torpedo bekannt sein, um zu verstehen, was ein Zitterroche welcher „fast noch lebendig“ ist, heisst. Bei meiner Arbeit kam es mir zuweilen vor, der Torpedo vorläufig die Bauchhöhle zu öffnen, um Embryonen herauszunehmen, den Schädel zu öffnen, um die cerebrospinale Flüssigkeit zu bekommen, bei welcher Operation unvorsichtigerweise zuweilen das Gehirn beschädigt wurde, die elektrischen Organe mit zweiprocentiger Osmiumsäure zu injeciren, so war die auf eine Schüssel gelegte Torpedo während der 5—6 stundigen Arbeit in der Fülle ihrer Kräfte—nicht nur athmete sie, sondern schlug sich von Zeit zu Zeit herum.

Um seine Ansichten zu bekräftigen führt *Hartmann* einen Auszug aus dem Briefe des Prof. *Reichert* an, welchen er gebeten hatte seine Beobachtungen zu prüfen. *Reichert* schreibt: „Man müsse sich förmlich Gewalt anthun, namentlich die blendend starken Vergrösserungen anwenden, um in der körnigen Platte das Bild von netzförmigen Zügen annähernd hervorzuzaubern“.

Ohne hier zu entscheiden, wer Recht hatte, lasst uns nur Folgendes bemerken: um irgend eine Beobachtung zu prüfen oder zu widerlegen, ist es unentbehrlich, dass die neuere unter denselben Bedingungen angestellt werde. Und das hat eben *Hartmann* nicht gethan, denn die vorangegangenen Forscher setzten zur unumgänglichen Bedingung, um das Endnetz zu sehen, dass die Plättchen von einem lebendigen und nicht von einem „fast noch lebendigen“ Thiere gekommen wurden.

Die Arbeiten von *Jobert de Lamballe*, *Munk* und *Hartmann* bleiben ganz unbemerkt und in der folgenden Periode gibt Niemand auf sie Acht.

Zweite Periode: Boll.—Ciaccio.—Sihleanu.—Rouget.—Ranvier.—Embryologische Untersuchungen: De Sanctis.—Babouchin.

Die zweite Periode beginnt mit der Entdeckung von *Boll* einer wichtigen Eigenthümlichkeit im Baue der elektrischen Plättchen, *Boll*'s Punktirung genannt. Er war auch der erste, welcher zur Untersuchung des elektrischen Organs Osmiumsäure und Wasserimmersionen angewandt hatte. Seinen ersten Mittheilungen folgen die Arbeiten von *Ciaccio*, welcher vorzugsweise die Nervenendungen im elektrischen Plättchen mit Hülfe doppelter Methoden der Vergoldung und Versilberung untersucht hatte. Gleichzeitig mit *Boll* und *Ciaccio* erforscht *Ranvier* genau den Bau der elektrischen Nerven und Nervenendungen und bringt dann Alles, was man im Baue des elektrischen Organs von Torpedo erfahren hatte, zusammen.

Die sich auf diese Periode beziehenden Arbeiten sind durch ihre vollkommene, recht wissenschaftliche, gemeinsame Solidarität bemerkenswerth. Bei dem Forscher nimmt den ersten Raum die Wahrheit und nicht die Vertheidigung persönlicher Ansichten ein. Wenn sich die Beobachtung irrig erweist, so zögert man nicht dieselbe aufzugeben und mit seinem Gegner einig zu werden. *Boll*, zum Beispiel, pflichtete anfangs, was die Nervenendungen betraf, *Kölliker*'s und *Max Schultze*'s Ansichten bei; nach der Anweisung von *Ciaccio* aber wendet er die Methoden des letzten an, und seine Ansicht nimmt eine ganz entgegengesetzte Wendung, er geht sogar weiter, als *Ciaccio*. Nach der Anweisung von *Boll* ändert *Ciaccio* seine frühere Ansicht in Bezug auf den Sitz der runden Kerne des elektrischen Plättchens und erkennt die von *Boll* erfundene Punktirung für eine ganz eigenthümliche Beschaffenheit im Baue der elektrischen Plättchen, obgleich er anfangs auch vermuthete, dass es nichts Anderes, als die längst bekannten, in diesen Plättchen liegenden, Körnchen sind. *Ranvier* ändert auch viele seiner früheren Behauptungen u. s. w. Endlich treffen alle drei in Viareggio zusammen und bearbeiten gemeinschaftlich die Streitpunkte: kommen in Bezug auf einige derselben überein, was das Uebrige betrifft, so bleibt Jeder bei seiner eigenen Ansicht.

Der Bau der elektrischen Plättchen von Torpedo zieht zu dieser Zeit das Interesse der Forscher vorzugsweise deshalb, dass man ihrer ungewöhnlichen Feinheit und vollkommenen Durchsichtigkeit wegen in denselben das am besten passende Object zur Untersuchung der Nervenendungen finden dachte. Allein diese Erwartungen gingen nicht in Erfüllung. Mit der Feinheit der elektrischen Plättchen zugleich, erwiesen sich auch die Nervenendungen selbst viel feiner, als, zum Beispiel, die der Muskeln, wie es aus *Ewald*'s Abbildung, wo die Einen und die Anderen bei gleicher Vergrösserung dargestellt sind, anschaulich zu sehen ist. Die Frage über den Charakter der Nervenendungen im elektrischen Organ blieb auch für diese Periode unentschieden.

Zu dieser Periode gehören auch die embryologischen Arbeiten über die Entwickelung des elektrischen Organs von Torpedo, die oberflächliche, voll fehlerhafter Beobachtungen und Folgerungen Arbeit von *De Sanctis* und *Babouchin*'s vortreffliche Untersuchungen, zu welchen spätere Forscher dieser Frage—*Krause* und *Fritsch* nichts Neues beigelegt haben.

Diese Periode beginnt, wie es gesagt worden ist, mit der in Jahren 1873 und 74 publicirten Entdeckung von *Boll* des eigenthümlichen Structurverhältnisses der elektrischen Plättchen.

Es besteht dieses Strukturverhältniss in einer ausserordentlich feinen, vollkommen regelmässigen und gleichartigen, ein wenig über der unteren Fläche des elektrischen Plättchens geordneten Punktirung. Wenn man dasselbe von unten mit VII Hartnack's betrachtet, so scheint es als fein schagrinirt. Bei stärkerer Vergrösserung kann man sich überzeugen, dass diese zarte Schagrinirung durch das

Nervenendnetz bedingt ist, welches, den ersten Beobachtungen von *Boll* nach, *Kölliker* und *Max Schultze* ganz richtig beschrieben und abgebildet haben, mit dem Unterschiede nur, dass die Maschenräume durchweg verzogene und unregelmässige Rhomben mit spitzen und stumpfen Winkeln darstellen. Die von *Boll* entdeckte Punktirung liegt unmittelbar unter diesem Terminalnetze, (wenn man eine elektrische Platte von der Bauchfläche betrachtet). Sie ist so fein, dass man sie nur mit Immersionslinsen bemerken kann und nur unter günstigen Verhältnissen ist sie mit trockner IX Hartnack's sichtbar. In frischen Plättchen, wenn man sie in cerebrospinaler Flüssigkeit oder in 2,5$^0/_0$ Kochsalz betrachtet, erscheint diese Punktirung glänzend, in Osmiumpräparaten dunkel gefärbt. Die Anordnung der Punkte reproducirt getreu die Configuration des Terminalnetzes, so dass die Punkte den Balken des Netzes folgen und den Verlauf derselben nachahmen. Und zwar geschieht dies in der Weise, dass den einzelnen Netzbalken nicht eine einzelne Reihe oder Zeile von Punkten, sondern mehrere, meist 2 oder gar 3, unregelmässig gestellte Reihen von Punkten entsprechen.

Auf den Biegungen der Plättchen, welche *Boll* den wirklichen Querschnitten vorzieht, entspricht diesem Strukturverhältnisse eine äusserst feine und regelmässige Streifung, welche von der Bauchfläche der elektrischen Platte ausgehend sich bis zu der Grenze des ersten Sechstels vom Durchmesser der elektrischen Platte erstreckt, wie es noch von *Remak* (Palissaden) bemerkt, von den nachfolgenden Forschern aber widerlegt worden war. Hieraus vermuthete anfänglich *Boll*, dass von den Balken des Nervennetzes feinste kurze borstenähnliche Fasern ausgehen, welche in die Substanz der elektrischen Platte eindringen, hier alle in dem gleichen Niveau frei aufhören und letzte Nervenendungen darstellen. Die Punktirung erscheint als der optische Querschnitt solcher Börstchen. Später aber hielt *Boll*, sich nach den Bemerkungen von *Max Schultze* richtend, diese Folgerung zu schnell gefasst, denn die Streifen des gefalteten Randes konnten ebenso gut wie durch wirklich vorhandene stiftförmigen Fortsätze, so auch bloss durch den combinirten optischen Effect, durch die Zerstreuungsbilder einer Mehrzahl von in verschiedenen optischen Ebenen gelegten Pünktchen hervorgerufen werden, und blieb in Betreff der Natur der von ihm entdeckten Punktirung unentschlossen.

Fritsch bemerkt in seinen „Torpedineen", dass die Entdeckung dieser Punktirung dem *Boll* grundlos zugeschrieben wird, dass schon

Wagner, *Kölliker*, *Max Schultze* und *Remak* dieselbe gesehen hatten. Aber es ist gar nicht richtig. Die letzten haben nur eine schagrinähnliche Körnigkeit auf der unteren Fläche des elektrischen Plättchens gesehen, entweder durch das Nervenendnetz oder durch die Produkte seines Zerfallens, oder, mit *Munk*, *Hartmann* und später mit *Fritsch* selbst übereinstimmend, durch die in der That existirenden Körnchen, bedingt. Eine solche Schagrinirung beschreibt auch *Boll*, aber das ist nicht die von ihm entdeckte Punktirung. Die letzte liegt, von unten betrachtet, niedriger als diese Körnigkeit, wie *Boll* ganz deutlich darauf hinweist. *Fritsch* hat diese Punktirung nicht gesehen, und, wie ich es im zweiten Theile zeigen werde, konnte sie nicht sehen.

Den ersten Mittheilungen von *Boll* folgt eine Reihe von Arbeiten *Ciaccio*'s, von *Boll* selbst und darauf von *Ranvier*. Die Aufmerksamkeit ist vorzugsweise auf Art und Weise der Nervenendungen gerichtet. Was die Einzelnheiten der übrigen Struktur betrifft, so sind darüber diese Forscher mehr oder weniger einig. Deshalb finde ich es für möglich den allgemeinen mikroskopischen Bau des elektrischen Organs von Torpedo, so wie derselbe durch die Untersuchungen dieser Periode erklärt wird, nach *Ranvier*, bei welchem er am ausführlichsten beschrieben ist, vorzutragen. *Ciaccio* geht in seinen ersten Bemerkungen in Betreff einiger, sich auf den Bau dieses Organs beziehenden, Punkte mit *Ranvier* auseinander, später aber entsagt er selbst seinen früheren Behauptungen. Ueberhaupt zeichnen sich seine Beobachtungen durch keine besondere Genauigkeit aus. Ich lege sie hauptsächlich nach dem sich schon auf's 1888 Jahr beziehenden Beitrage aus; aber, wie auch *Ciaccio* selbst behauptet, beschreibt er darin dasselbe, was er in seinen ersten Arbeiten beschrieben hatte, und jetzt, nach einigen Jahren Zwischenraums habe er Nichts weder dazu hinzufügen, noch davon abzunehmen.

Ciaccio richtet auch seine Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die Nervenendungen. Zur Untersuchung der letzten bediente er sich 1. der Betrachtung elektrischer Plättchen in frischem Zustande in Liquor cerebrospinalis, 2. des Färbens der in 1% Osmiumsäure (24 Stunden) fixierten Plättchen mit Karmin und Hämatoxilin, 3 und 4. der successiven Bearbeitung der Plättchen mit Argentum nitricum und Goldchlorid und umgekehrt. Die letzten Methoden haben ihm besonders gute Resultate gegeben.

Auf Grund der durch diese Methoden erlangten Resultate, schliesst *Ciaccio*, dass nicht alle Nervenendverzweigungen mit einander anastomosieren, sondern ein Theil derselben in freie, mehr oder weniger angeschwollenen Enden ausgeht. Auf solche Weise bilden die Nervenendungen des elektrischen Plättchens ein unvollkommenes Netz, welches *Ciaccio intrecation*—lat. *intextus* zu nennen vorschlägt.

Ausser den Anastomosen, welche ohne Zweifel von einer nervösen Natur sind, gibt es noch eine zweite Art der Nervenverbindungen, die einen bindegewebigen Charakter hat. Diese Verbindungen werden durch die Ausläufer der Bindegewebszellen, die oft den blassen Nervenfasern anliegen, verursacht. Diese Ausläufer theilen sich wiederholt und liegen den feinsten Nervenästchen an, indem sie oft diese spiralförmig umschliessen und ihnen bis an die letzten Verzweigungen folgen.

Die Nervenverästelungen auf der unteren Fläche der elektrischen Plättchen bieten keine letzten Nervenendungen. Wir haben solche in der *Boll*'schen Punktirung, welche eine Menge kleinster Kügelchen, die an kurzen geraden Nervenfaden befestigt sind und einige Aehnlichkeit mit den Knöpfen Leydener Flaschen haben, verursacht. Die Faden ziehen sich nach oben von dem, durch die Cylinderachsen gebildeten, Nervennetze hin. Die Kügelchen werden von Osmiumsäure, Goldchlorid und Anilinfarben intensiv gefärbt, reissen sich leicht von der Spitze der Faden, worauf sie sitzen, ab und schwimmen in der umgebenden Flüssigkeit.

Die Nervenfasern der elektrischen Platte sind ausser der *Schwann*'schen Scheide noch mit einer besonderen, Kerne führenden, äusseren Scheide versehen; zwischen ihr und der *Schwann*'schen befindet sich ein mit Flüssigkeit erfüllter Zwischenraum. Beide gehen auch auf die marklosen Fasern uber, vereinigen sich auf diesen, um endlich vor deren Endigung aufzuhören. Die letzten sind nur durch nackte Achsencylinder gebildet.

Nach den ersten Mittheilungen von *Ciaccio* geht *Boll* wieder an die Untersuchung der Nervenendungen im elektrischen Organ der Torpedo (1876) mit Hülfe der Versilberungsmethoden mit $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{300}$, $\frac{1}{500}$ % Argent. nitric., Vergoldens mit 0,5%, schwach mit Acid. acetic. angesäurtem, Goldchlorid, und dann mit combinirten Methoden der Silber- und Goldbehandlung nach *Ciaccio*, welche auch ihm die glänzendsten Resultate geliefert haben.

Boll macht darauf aufmerksam, dass alle diese Methoden, ungetreue Resultate liefern und dass öfters auf dem Präparate eine günstige Stelle lange zu suchen ist. Aber auch an solchen Stellen, an denen wirklich eine durchaus gleichartige und scheinbar vollkommen zuverlässige Reaktion über weite Strecken erfolgt ist, darf man dem Anschein durchaus nicht ohne Weiteres trauen. Besonders unzuverlässig sind in dieser Beziehung die reinen Silberbilder, welche negative Darstellungen der elektrischen Platten liefern. *Boll* gibt drei Abbildungen der Silberimprägnationen von ungleichem Erfolge. Sie stehen alle in einem verschiedenen relativen Verhältniss zur Wahrheit, d. h. sie reproduciren mehr oder minder approximativ die wirkliche natürliche Configuration des Terminalnetzes. Die Frage, ob und inwiefern selbst das vollkommenste der erhaltenen Silberbilder wirklich genau die natürliche Configuration des Terminalnetzes reproducire, kann auf Grund dieser Methode allein gar nicht beantwortet werden. Zu ihrer definitiven Erledigung ist es nöthig, noch erst eine andere Methode, die der positiven Goldbilder, zu Hülfe zu nehmen. Leider aber gibt das Gold zu schwache Bilder; selten nur und auf ganz kleine Strecken hin erscheint das Terminalnetz intensiv viollet oder braunroth gefärbt mit so vollendeter Schärfe, dass es möglich ist, seine Configuration genau mit dem Auge aufzufassen und bis ins kleinste Detail in der Zeichnung zu reproduciren.

In Betreff der Form des Terminalnetzes ist *Boll* mit *Ciaccio* einig—nämlich, dass auf den Präparaten die Nerven durchaus nicht regelmässig mit einander anastomosiren, sondern allenthalben mit freien Enden aufhören. Er geht sogar weiter, indem er vermuthet, dass diese Anastomosen in der That nicht existiren, dass alle Nervenfasern frei endigen. Das folgt daraus, dass je vollkommener und intensiver das Präparat gefärbt ist, desto seltener kann man die Anastomosen nachweisen. Mittelst der reinen Silberimprägnation erhaltene Präparate geben niemals absolut vollkommene Bilder — darauf gibt es immer Anastomosen; das hängt davon ab, dass an manchen Stellen in Zwischenräumen der Nervenfasern das Silber sich nicht ablegt. Ganz vollkommene Präparate liefert nur das Gold und die combinirten Methoden. Seine ursprüngliche Beobachtung in Bezug auf das abgeschlossene Nervennetz erklärt *Boll* dadurch, dass dieselbe auf den Osmiumpräparaten gegründet war.

Also, schliesst *Boll*, endigen die sämmtlichen, sich vorher unzählige Male getheilt habenden, Nervenfasern alle ohne Ausnahme frei: keine einzige geht in eine peripherische Verbindung mit einer anderen einem anderen Stamme entsprossenen Nervenfaser ein. An der dem Rücken zugekehrten Fläche dieser terminalen Nervenverästelung und ihre Configuration genau reproducirend befinden sich die zahllosen räthselhaften Pünktchen als ebenso viele Spitzen, in welche die Nervenfasern zuletzt übergehen.

Ranvier war anfangs in Bezug auf die Nervenendungen derselben Meinung, auf welcher *Boll* stehen blieb, d. h. dass alle Nervenfasern frei, mit kleinen knopfartigen Anschwellungen sich beenden. Aber in seinen „Leçons“ und „Traité technique“ erkennt er auch wenige Anastomosen. Gleich werde ich den Bau des elektrischen Apparats von Torpedo, so wie dasselbe *Ranvier* beschreibt, auslegen; jetzt aber werde ich einiger anderen, sich auf diese Periode beziehenden, Arbeiten erwähnen.

Aus dieser Anzahl die von *Sihleanu* ist rein compilativ und enthält keine neuen Beobachtungen.

Dem *Rouget* gehören einige kurzen Anmerkungen, jede eine oder zwei Seiten lang. In der Beschreibung der Nervenendungen weicht *Rouget* von den ihm vorangegangenen Autoren ab. Seiner Meinung nach bilden die blassen Nervenfasern mit ihren Verästelungen an der unteren Fläche der elektrischen Platte ein Geflecht in der Art eines Hirschgeweihes. Oben von diesen Verästelungen gehen bürstenartig primitive Nervenfibrillen ab, welche parallel und perpendiculär von der unteren zur oberen Fläche der Platte aufsteigend, sich im Niveau der letzteren zur Bildung eines zweiten terminalen Netzes vereinigen, dessen Fäden und Maschen kaum den 4-en Theil der Dimensionen des Netzes von der unteren (Bauch) Fläche besitzen und keine freien Endigungen erkennen lassen. Was die übrige Struktur der elektrischen Platten betrifft, macht *Rouget* auch sonderbare Mittheilungen, welche aus Mangel an Zeichnungen sogar schwer zu verstehen sind.

Jetzt werde ich ein wenig ausführlicher den Bau des elektrischen Apparats von Torpedo nach der Beschreibung von *Ranvier*, welcher Alles, was in dieser Hinsicht vor ihm gethan war, zusammenbrachte, vortragen. Dieses Zusammenbringen schliesst die zweite Periode im Studiren des elektrischen Organs von Torpedo und die Forscher neuerer Zeit haben hauptsächlich mit demselben zu thun.

Das elektrische Organ besteht aus Prismen, welche durch Zwischenlagen des Bindegewebes von einander getrennt sind; die letzten bilden das Gerüst des Organs und bestehen aus faserigem Bindegewebe, das elastische Fasern enthält. Die nach innen der Prismen zugekehrten Flächen dieser Scheidewände sind mit Endotelium ausgelegt. Die Prismen selbst sind mit einer feinen Bindegewebsmembran, welche ihre eigene Hülle bildet, bedeckt. Jede Prisme ist von einer Menge an der Rändern zu deren Hülle befestigten Plättchen gebildet. Der unteren Fläche der letzten liegen Nerve, Blutgefässe und Bindegewebselemente an.

Die Nervenstämme, welche bei Lobi electrici ihren Ursprung nehmen, zerfallen in einzelne sie bildenden Nerven und dringen so gestattet in die Zwischenwände der Prismen. Hier zerfällt plötzlich jede der letzten, der sogenannte Mutterzweig, in 12—20 Töchterzweige, welche den Wagnerischen Büschel bilden.

Der Mutterzweig ist durch eine Nervenfaser von einem relativ grossen Kaliber gebildet, indessen seine Zwischenringsegmente sehr kurz sind; er ist mit einer Bindegewebsscheide bedeckt, welche aus einer grossen Anzahl eine auf der anderen gelagerten Plättchen besteht.

Die Töchterzweige dringen in das Innere der Prismen und liegen der unteren Fläche der elektrischen Platten an. Sich dichotomisch theilend oder Seitenfortsätze abgebend, bilden sie anfangs die Fasern des ersten Ranges, markhaltigen, welche sich weiter zweigend endlich in die des zweiten Ranges, marklosen, übergehen. Letztere mit ihren Verästelungen stellen die Form dar, welche *Wagner* mit Hirschgeweihe (bois de cerf) vergleicht.

Die markhaltigen Fasern sind von einer äusseren, bindegeweblichen, sogenannten secundären Hülle (gaine secondaire) umgeben. Die letzte bekleidet den Nerv als eine weitabstehende cylindrische Scheide und ist mit, ihrer inneren Seite anliegenden, Kernen versehen. Die Segmente der Markscheide haben die Form der mit ihren Grundflächen zusammengesetzten Kegeln, zwischen den Spitzen derer, den ringförmigen Einschnürungen entsprechend, die Marksubstanz zu nichte wird. Die Theilung der markhaltigen Nerven oder das Abgehen eines Seitenzweiges findet sich immer in der Höhe der ringförmigen Einschnürung. Bei ihrem Anfange sind die verzweigten Aeste oft in eine Gesammthülle eingethan, die sich erst weiter theilt. *Schwann*'sche kerntragende Scheide liegt dicht den Zwischenringsegmenten an, welche desto kürzer sind, je kleiner der Kaliber der entsprechenden Nervenfaser ist.

Auf den marklosen Nerven liegt die *Schwann*'sche Scheide unmittellbar dem Achsencylinder an; die secundäre Scheide bekleidet ihn viel freier. Die letzte endigt sich, unweit der letzten Verästelungen des Hirschgeweihes, in der Form eines Ringes, welcher von Argent. nitr. eine schwarze Farbe annimmt. Die *Schwann*'sche Scheide setzt bis an die Endverästelungen der Nerven fort, aber es ist unmöglich zu bestimmen, wo sie ihr Ende hat.

Die Achsencylinder besitzen eine Längestreifung, eine Hindeutung auf ihren fibrillären Bau. Auf der Höhe der Nerventheilungen kann man bei der Wirkung des chromsauren Ammoniaks und Kaligoldchlorids die durch Achsencylinder gebildeten dreieckigen Figuren, welche dem Anscheine nach den wirklichen Chiasmen entsprechen, d. h. die Fibrillen eines Zweiges gehen unmittelbar in die des anderen über, deutlich machen.

Der unteren Fläche der elektrischen Platten liegen ferner Bindegewebszellen an, die zum Schleimgewebe, welches Zwischenräume der elektrischen Platten ausfüllt, gehören. Diese Zellen haben eine verästelte Form und enthalten grosse Kerne, welche von einer unbedeutenden Plasmasschichte umgeben sind. Deren lange verästelte Fortsätze anastomosiren mit denen der benachbarten Zellen.

Der unteren Fläche liegen auch die spärlichen, hie und da Schlingen bildenden, Kapillargefässe des elektrischen Organs an.

Marklose, der äusseren Scheide entbeerte Nervenfasern, sich immer weiterzweigend, gehen in die Endverästelung, welche die untere Schicht der elektrischen Platte bildet, über. Um die Form der Nervenendverästelung zu studiren bedient sich *Ranvier* der Versilberung durch das Anstreichen der entblössten oberen Fläche des elektrischen Organs mit einem Stücke Höllenstein, des Vergoldens mit Kaligoldchlorid nach Osmiumsäure und des Färbens mit Hämatoxylin. Alle diese Methoden bringen die freien knopfartigen Endigungen (terminaisons par des boutons, bourgeons terminaux) an den Tag und zeigen stellweise die wenigen Anastomosen zwischen den Endästchen. Diese Endverästelungen sind durch nackte Achsencylinder gebildet. Die *Schwann*'sche Scheide verlässt, wahrscheinlich, die Nervenfasern, wo diese in Endverästelungen übergehen, und verbreitet sich auf deren unteren Fläche, sich mit der sie überziehenden Membrana limitans zusammenfliessend.

Von der oberen Seite der Endverästelung gehen feinste, an ihrem oberen Ende leicht angeschwollene, Nervenfädchen (Palissaden) ab. Diese Fädchen, Cils électriques, sind auch scheinbar die wirklichen Endigungen der elektrischen Nerven. Sie scheinen in einer flüssigen oder halbflüssigen Masse der von oben mit einer feinen Dorsalmembran bedeckten Zwischenschicht zu schwimmen. Die *Boll*'sche Punktirung, welche bei der Betrachtung der elektrischen Platten von der Fläche sichtbar ist, erscheint als optischer Durchschnitt oder Projection dieser Cils électriques.

Die Zwischenschicht enthält grosse sphärischen, zweicontourirten Kerne, die auf den mit verschiedenen Reactiven bearbeiteten Präparaten von einer hellen runden, oder elliptischen Zone umgeben sind. Letztere entsprechen dem Zellenkörper nicht, sind aber vom Zusammenziehen oder Falten der die Kerne umgebenden Substanz bedingt. In derselben Schicht liegen die Granula (Molekularkörperchen), von einer ungleichen Grösse, welche von der Wirkung der Osmiumsäure eine dunkle Farbe annehmen.

Die Dorsalmembran ist strukturlos; derselben liegen Bindegewebsfibrillen, welche auf sie von den Seitenwänden der elektrischen Prismen übergehen, an.

Solcher Struktur der elektrischen Platten entsprechend, bekommt man auf dem Querschnitte des Organs, welches nach vorläufiger Injection mit 1 % Osmiumsäure im chromsauren Kalium fixirt und in Gummi eingebettet war, fünf Shichten (von oben gerechnet).

1. Die Bindegewebsfibrillen, die eigentlich nicht zu der elektrischen Platte selbst gehören, aber eine Schicht, welche der letzten als Schutz und Stütze dient, bilden.

2. Die Dorsalmembran (Lamelle dorsale), strukturlos, mit Hämatoxylin tingirtbar.

3. Die Zwischenschicht (Couche intermediaire), welche die grösste Ausdehnung hat, farbenlos ist, Granula und mit Hämatoxilin stark tingirtbare Kerne enthält.

4. Die elektrischen Cilien (Cils électriques), welche der unteren Fläche der Platte, ungefähr in gleicher Entfernung von einander, senkrecht stehen, sich mit Hämatoxilin färben.

5. Die ventrale Schicht der elektrischen Platte, welche sehr fein ist, sich mit Hämatoxilin färbt und der Endverästelung—l'arborisation terminale—entspricht.

Bei der Betrachtung der elektrischen Platten in frischem Zustande mit Hülfe einer guten Wasserimmersion kann man alle angezeigten Baueseinzelnheiten—Nerven mit deren Scheiden, Nervenendigungen par des boutons und Anastomosen, *Boll*'sche Punktirung, Kerne der Zwischenschicht und Molekularkörperchen derselben unterscheiden. Diese letzten finden sich gewöhnlich in Browns-bewegung—eine Anweisung, dass die sie enthaltende Zwischenschicht eine flüssige oder halbflüssige Consistenz hat.

Zu derselben Periode gehören, wie es angezeigt war, die embryologischen Arbeiten von *De Sanctis* und die von *Babuchin*.

Dem *Babuchin* war es gelungen die successive Entwickelung der elektrischen Platten (der „metasarcoblastischen“ Schicht derselben, welche der Couche intermediaire von *Ranvier* entspricht) aus den embryonalen quergestreiften Muskelfasern zu verfolgen.

Seine Untersuchungen haben bis zu unserer Zeit ihre volle Kraft und gehören zu den besten histologischen Arbeiten, welche jemals vollführt waren, obgleich sie nicht in ihrer definitiven Form publicirt worden sind. Die vielfach von *Babuchin* versprochene Monographie der elektrischen Organe ist auch sogar nicht erschienen; die von ihm gedruckten Beiträge zur Kenntniss der elektrischen Organe sind nur vorläufige Mittheilungen oder Abhandlungen, welche in Veranlassung irgend einer neulich erschienenen Arbeit geschrieben waren. Das vermindert aber durchaus nicht deren Werth. Unter allen Untersuchungen der elektrischen Organe bei verschiedenen Fischen gibt es gewiss keine einzige, worin die Beobachtungen eben so genau und fein, die Schlussfolgerungen so vorsichtig und streng seien, wie in den Arbeiten des verstorbenen Professors der Universität Moskau.

Der Entwickelungsprocess der elektrischen Platten von Torpedo stellt sich nach *Babuchin* zum Folgenden heraus.

Die unteren Enden embryonaler Muskelfasern, welche die Stelle des künftigen elektrischen Organs vertreten, schwellen ein wenig an [1]. Die Anschwellung entsteht dadurch, dass der untere Kern der Muskelfaser sich in zwei theilt, und die auf solche Weise entstandenen zwei Kerne sich nicht nach der Länge der Faser auseinandergehen, sondern neben einander liegen bleiben. Demgemäss schwillt das untere Ende der Muskelfaser auf. Darin erscheinen mehrere (2 oder 3) quergestreifte Faden, die mit ihren oberen Enden zu der quergestreiften Fibrille, welche längs der Achse der Muskelfaser liegt, in Verbindung stehen. Auf solche Weise entstehen sie durch die Theilung der letzteren, welches Process auch weiter fortdauert. Das angeschwollene untere Ende der Muskelfaser stellt die erste Vorlage der elektrischen Platte dar, welche *Babuchin* Plattenbildner nennt, dar.

Im Laufe der Entwickelung wird der Plattenbildner zu einem birnförmigen Körper mit einem quergestreiften Stiele. Je weiter der Embryo sich entwickelt, desto mehr verändern die Plattenbildner ihre Form. Die Grundlage des birnförmigen Körpers wird immer flächer und flächer, die sich durch die Theilung vermehrten Kerne lagern sich wagerecht, der Stiel wird feiner, die Anzahl feiner Faden im unteren Theile wird grösser und auf denselben kann man schon die Querstreifung nicht unterscheiden. Nach und nach verwandeln sich die Plattenbildner, indem sie an Breite zunehmen und sich längs der Achse abplatten, in definitive Platten, und der Stiel verschwindet gänzlich. Die Muskelfibrillen, welche sich im unteren Theile der Plattenbildner und später der elektrischen Platten sich befinden, vermehren sich dem Wachsthum und der Abplattung der letzten gemäss, in Anzahl und werden kürzer, bis sie sich endlich in ganz entwickelten Platten in kleine Stäbchen verwandeln und die *Boll*'sche Punktirung bilden. Auf solche Weise haben wir in sogenannten Palissaden keineswegs die letzten Endigungen der Nervenverästelungen.

---

[1] Den nachfolgenden Untersuchungen von *Krause* und *Fritsch* zufolge, zeigt der Vergleich der Muskulatur bei gewöhnlichen und Zitter-Rochen, dass das Hauptmaterial für die elektrischen Organe von Torpedo ein Theil des grossen Kiefermuskels (Adductor) und des Musculus constrictor communis liefert.

Was die Angelegenheit betrifft, dass die *Boll*'sche Punktirung so regelmässig die letzten Nervenenden berändert, so ist das nur eine optische Taüschung. Wenn man auf eine regelmässig punktierte Fläche einen Faden legt, so scheint letzterer regelmässig von Punkten berändert zu sein.

Auf solche Weise entsteht jede elektrische Platte aus einer ursprünglichen quergestreiften Muskelfaser und ist das elektrische Organ einmal geformt, so bilden sich keine neuen elektrischen Elemente mehr (das Gesetz der Präformation).

Auf den ersten Stadien der Entwickelung sind bei dem Embryo die Muskelfasern, welche später zum elektrischen Organ werden, büschelweise in Säulchen gelagert, die durch Zellen embryonalen Charakters (äussere Belegzellen) getrennt sind. Aus den letzten bilden sich weiter die bindegeweblichen Scheidewände zwischen den Prismen. Später dringen solche Zellen (innere Belegzellen) zwischen den birnförmigen Körpern ein, indem sie die Zwischenlagen bilden, welche in der Folge elektrische Elemente von einander trennen; gleichfalls sind sie es, welche den Ursprung der *Schwann*'schen Scheide der zutretenden Nerven geben. Letztere dringen in elektrische Säulchen, wenn sie noch aus Büscheln embryonaler Muskelfasern bestehen, aber dem *Babuchin* ist es nicht gelungen deren nähere Beziehung zu den Muskelfasern zu bestimmen. Der Fortbildung der elektrischen Organe gemäss, zerspalten sich die Enden der Nervenfibrillen successiv jedes entzwei, es bilden sich auch Seitenfortsätze und endlich entsteht eine höchst complicirte Verästelung, welches Process auch bei erwachsenen Thieren fortdauert. Dasselbe, nur nicht in gleichem Masse, haben wir bei der Entwickelung der motorischen Endplatten von Torpedo.

Von *Babuchin* ist auch der Bau des elektrischen Organs bei Malopterurus, Raja und Mormyrus, sowie auch dessen Entwickelung bei zwei letzten, welche im Allgemeinen der von Torpedo gleich fortgeht, erforscht worden. Im Resultate seiner Untersuchungen (1876 und mehrmals früher) kommt *Babuchin* zu folgenden Schlüssen:

Jedes elektrische und pseudoelektrische Organ, wenigstens bei Torpedo, aller Arten von Mormyrus, bei Raja und aller Wahrscheinlichkeit nach bei Gymnotus, stellt ein metamorphosirtes Muskelorgan dar. Der Degeneration unterliegt mehr die Muskelfaser als der Nervenendapparat. Der letzte entsteht als eine motorische Endplatte und bleibt als solche bei allen möglichsten Metamorphosen der Muskelfaser.

Jedes elektrische Organ besteht aus elektrischen Elementen, aus denen jedes aus zwei Gliedern zusammengesetzt ist. Das Eine derselben entsteht aus Muskelprotoplasma und deshalb muss es „metasarcoblastisches“ Glied des elektrischen Elements genannt werden. Der andere Bestandtheil muss den Namen des „nervösen“ Gliedes führen. Die Benennung „elektrische Platte“ streicht *Babuchin* ganz aus; erstens weil nicht bei allen Fischen elektrische Elemente die Form der Platten haben; zweitens weil diese Benennung nicht selten für die Nervenplatte angenommen wird.

Die elektrischen Elemente sind durch das Bindegewebe von einander geschieden und immer regelmässig geordnet.

Auf solche Weise können die elektrischen Elemente verschiedener Fische, die in verschiedenen Theilen des Körpers eingelagert und auf verschiedener Art gebaut sind, zu einem allgemeinen Schema gebracht werden.

Der morphologische Unterschied zwischen den elektrischen und pseudoelektrischen Organen besteht hauptsächlich nur darin, dass zum metasarcoblastischen Gliede im ersten Falle embryonale aber schon zusammenziehungsfähige Muskelfasern, im zweiten ganz entwickelte und functionirende sich vervandeln. In den ersten verschwindet die anisotrope Substanz, die zweiten behalten sie.

Dritte Periode: Krause.—Ramon y Cayal.—Wolf.—Fritsch.—Das Bedürfniss neuer Untersuchungen.

Die neue Periode der Untersuchung elektrischer Organe mit Hülfe verbesserter optischen Instrumente und des Mikrotoms, bei der Anwendung neuer Reactive, muss freilich für eine kaum beginnende gelten. Bis jetzt haben wir nur die Arbeiten von *Wolf*, *Krause*, *Ramon y Cayal* und ins besondere von *Fritsch*. Die von *Ewald* betrifft nur die Anordnung stärkerer Nervenstämme und ich habe schon ihrer beiläufig erwähnt. Auf diese Periode bezieht sich auch, der Zeit nach, der letzte Aufsatz von *Ciaccio* und die letzten Beiträge von *Babuchin*; da sie sich aber unmittelbar an frühere Arbeiten dieser Autoren, welche gänzlich der zweiten Periode gehören, schliessen, so rechne ich sie auch der letzten zu.

Unter den neuen Arbeiten bieten die von *Krause* und *Ramon y Cayal* die Fortsetzung der Untersuchungen der vorigen Periode. Die von *Wolf* und *Fritsch* stehen für sich allein und schliessen sich, wie wir es weiter sehen werden, an die Arbeiten von *Munk* und *Hartmann* der ersten Periode. In dieser Hinsicht ist es bequemer diese Arbeiten nicht chronologisch zu betrachten, sondern zuerst die Resultate der Untersuchungen von *Krause* und *Ramon y Cayal* auszulegen.

Krause, so wie auch andere Forscher dieser Periode, untersuchte den Bau der elektrischen Platten von Torpedo mit Hülfe homogener (Oel-) Immersionssysteme, zuerst achromatischer, später auch Apochromaten. Als Tinktionsmittel wurden von ihm vorzugsweise Anilinfarben—Säurefucksin und Anilinblau, für Imprägnationen—*Ciaccio*'s Methoden und andere, zur Untersuchung der feinsten Struktur—Querschnitte mit Hülfe des Mikrotoms (Parafin und Einfrieren) bis 5 μ dünn gebraucht.

In den Arbeiten von *Krause* fallen unwillkürlich zwei wesentliche Mängel in die Augen.

Erstens entsprechen fast alle Zeichnungen dem Texte nicht, was sich dadurch erklärt, dass dieselben nicht der Hand von *Krause* selbst gehören; und obgleich er, der ihm gemachten Widerlegungen wegen, behauptet, dass diese Uneinigkeit nur scheinbar und leicht zu erklären sei und die Zeichnungen mit Photographie-genauigkeit gemacht seien, dennoch bleibt Vieles ganz unbegreiflich und lässt unwillkürlich vermuthen, dass entweder die Zeichnungen oder der Text selbst nicht richtig ist. Zum Beispiel in seinem ersten Beitrage (1886) behauptet *Krause*, dass die *Boll*'sche Punktierung ausschliesslich den nervösen Terminalfasern folge, auf der Zeichnung aber sehen wir die Punkte nicht nur längs der Endnervenfasern, sondern auch zwischen denselben, worauf *Fritsch* auch hingewiesen hatte. *Krause* erklärt es damit, dass die Palissadenspitzen sich ein wenig seitwärts projecieren, und eine solche Erklärung ist freilich ganz genügend; manches aber bleibt ganz unbegreflich. Zum Beispiel behauptet *Krause* (im zweiten Beitrage, 1887), dass es auf gelungenen nach dritter Methode *Ciaccio*'s bearbeiteten Präparaten (Goldchlorid und Argent. nitric.) zwischen den Endfasern keine Anastomosen gäbe, indess man auf der dazu gehörenden, mit so gesagter photographischen Genauigkeit wiederhergestellten Zeichnung (8-en) rein gar nichts unterscheiden kann—sie besteht gänzlich aus Anastomosen. Auf der zum ersten Beitrage beigelegten Zeichnung (4, Taf. XIV), welche nach einer anderen Methode erlangt ist, sehen wir sehr viele Anastomosen, freier Endigungen aber gibt es nur ein Paar, u s. w.

Zweitens sind die von *Krause* neuangewandten Methoden entweder ganz überflüssig oder scheinen sehr verdächtig zu sein. So bleibt es ganz unbekannt, weshalb er die Anilinfarben dem Hämatoxilin vorgezogen, ob er überhaupt das letzte angewandt hatte und welche Mängel sich bei dieser Gelegenheit erwiesen hatten. Ferner setzt das Argent. nitric., der Meinung von *Krause* nach, ausser Zweifel, dass das Endgeflecht nur ein scheinbares Netz bildet, nach *Boll* und *Ranvier* wissen wir aber, dass diese Methode zwar immer Anastomosen gibt. Zur Untersuchung seiner Bogenfasern, welche zur feinsten plasmatischen Struktur gehören, empfehlt *Krause*, als bestes Mittel, eine 24-stundige Maceration in 32%, oder 5% Acid. nitric. einige Tage sogar Wochen lang. Schwerlich wird sich irgend welcher Histologe auf die so erlangten Präparate verlassen. Zur Untersuchung anderer Einzelnheiten des Baues wird auch eine 28-stundige Bearbeitung mit 1% Goldchlorid und nachdem die Reduktion des Goldes in 3% Essigsäure beim Erwärmen während ³/₄ Stunden bis 90° u. s. w. empfohlen; und das für Plättchen, welchen sogar eine kurz dauernde Wasserwirkung schädlich ist. Was die Palissaden betrifft, von deren Grösse man darnach urtheilen kann, dass es ihrer, wie *Krause* selbst berechnet, gegen eine Million auf ein Quadratmillimeter zukommt, und dass sie bei den stärksten Vergrösserungen als feinste Striche, deren Länge ungefähr ihrer gegenseitigen Entfernung gleich ist, scheinen,—behauptet *Krause*, dass man sie durch das Zerzupfen im Wasser isolieren kann. Ueber die Isolierung hat übrigens *Krause* eine ganz eigenthümliche Vorstellung: auf einem *Querschnitte* (Zeichn. 3, 1886) sind sehr undeutlich einige seiner Bogenfasern aufgezeichnet, und in der Tafelerklärung steht in Cursiv gedruckt—„isolirt“. Zur Untersuchung des Baues seiner Membrana perforata, wovon weiter die Rede sein wird, gebraucht *Krause* Flächenschnitte. Freilich hat es an sich nichts Sonderbares; wenn man aber in Erwägung zieht, dass die feinsten von ihm erlangten Schnitte 5 μ. dick waren, und die elektrische Platte selbst im fixirten Zustande, nach *Krause*, 8—5 μ. dick ist, so kann man einsehen, dass diese Schnitte ganz überflüssig waren, weil die elektrischen Platten auch so ziemlich leicht auf ihre drei Hauptbestandschichten zerfallen, u. s. w..

Was den Bau der elektrischen Platten betrifft, stimmt *Krause* beinahe mit der Fassung von *Ranvier* überein, von derselben nur in einigen Einzelnheiten abweichend. So nach *Krause* stellt die Nervenendverästelung („Terminalplexus"), welche auch im frischen Zustande sichtbar ist, nur ein scheinbares Netz dar, und die scheinbaren Anastomosen sind durch das Durchkreuzen der Nervenendfasern bedingt.

Die Palissaden, welche in der Flächenansicht als *Boll*'sche Punktirung erscheinen, sind cylindrische Stäbchen; der Anschein einer knopfförmigen oder birnförmigen Anschwellung entsteht durch die Goldmethoden, indem sich häufig, aber nicht immer, mehr Gold auf das freie Ende des Stäbchens niederschlägt. Diese Palissaden sind gleichsam für eine Art von Nägeln zu halten, mit denen die abgeplatteten Terminalfasern angeheftet sind. Sie gehören dem Neurilem an, welches *Hr. Trinckese* auf die innere, concave Seite der Terminalfaserverzweigung in den motorischen Endplatten verlegt. In seiner letzten Abhandlung (1891) besteht übrigens *Krause* auf solche Erklärung nicht und, dem *Fritsch* opponierend, weist er auf die letzte Arbeit von *Ciaccio*, welcher die Palissaden für feinste Nervenfasern hält.

Die Molekular-Körperchen, welche sich in der Gallertsubstanz (Zwischenschicht *Ranvier's*) finden, sind wahrscheinlich den so genannten interstitiellen Körnchen der quergestreiften Muskeln analog.

Als wesentlich Neues erscheinen bei *Krause* seine „Bogenfasern", welche die letzten Ueberreste quergestreifter Muskelfibrillen darstellen müssen. Nämlich enthält die Gallertsubstanz der elektrischen Platten ein Fasersystem, ein System undeutlich quergestreifter, senkrecht zur Ebene der elektrischen Lamelle angeordneter Fibrillen. Das sind auch die „elektromotorischen Fasern" oder, einfach gesagt „Bogenfasern". In der Nähe der Dorsalmembran dichter gedrängt, durch weitere Zwischenräume, also durch mehr Gallertsubstanz auf der übrigen Strecke von einader getrennt, biegen sie an dem Palissadensaum in eine der Lamellenebene parallele Richtung um. Indem sie sich netzförmig durchflechten, bilden sie eine dem Palissadensaum dorsalwärts unmittelbar aufliegende *Mem-*

brana perforata. Die Maschen dieser durchbrochenen Membran correspondieren mit den Maschen des terminalen Plexus, dessen Form sie wiederholen (und in welchem es nach *Krause* keine Anastomosen, folglich auch keine Fenster oder Maschen gibt).

Die Bogenfasern sind nicht nur auf den mit Reaktiven bearbeiteten Präparaten, sondern auch im frischen Zustande auf den Falten elektrischer Platten sichtbar. Auf den Querschnitten sieht man sie schon mit Ap. Zeiss 4 mm. Oc. 12; die Homogenimmersion von 3 mm. und Oc. 12 setzen fast Nichts mehr hinzu. Zu den Reaktiven verhalten sie sich ganz wie die Fibrillen der quergestreiften Muskelfasern. Eine regelmässige Querstreifung an den Bogenfasern wahrzunehmen ist dem *Krause* nicht gelungen, sie sind aber unzweifelhaft aus zwei verschieden lichtbrechenden und gegen Tinctionsmittel sich verschieden verhaltenden Substanzen zusammengesetzt. Die Fasern sehen nämlich körnig aus: regelmässig alternierend treten dunklere (rothe oder—bei Anwendung des inm Wasser löslichen Anilinblau—blaue) und etwas kürzere, hellere Abschnitte auf, in der Regel drei auf einer dorsoventralen Strecke von 0,0015 mm. Länge. Auch nicht tingirte Präparate zeigen diese Art von Querstreifung oder körniger Beschaffenheit, ebenso isolierte (?) Fasern. Leider sind die Bogenfasern zu klein um im polarisierten Lichte untersucht werden zu können. *Krause* behauptet, dass sich die Bogenfasern in unverändertem Zustande von den quergestreiften Muskelfibrillen eines Embryo bis zu den fertigen elektrischen Lamellen des erwachsenen Thieres verfolgen lassen. Zu deren Aufsuchen hat *Krause* der Brief von *Du Bois Reymond* bewogen, in welchem der letzte schreibt, dass es für die Physiologie des elektrischen Organs sehr wichtig wäre, wenn es gelinge, darin die Reste quergestreifter Muskelfibrillen zu finden, und der Wunsch sie aufzusuchen hat, wie es scheint, keine geringe Rolle in der Untersuchung von *Krause* gespielt.

Ramon y Cayal (1888) ¹) sieht in den elektrischen Platten wahre vielkernige Riesenzellen, welche eine hyaline glänzende durch Hämatoxylin oder Anilinfarben tingierbare Dorsalmembran besitzen; eine untere Grenzschicht, körnig, kaum wahrnehmbar, an deren Oberfläche die Nervenfasern endigen; und eine mittlere protoplasmatische Schicht, sehr durchscheinend, welche hie und da eingestreute sparsame kuglige oder etwas abgeplattete Kerne enthält. Diese Protoplasma erscheint mit starken Objectiven unter-

---

¹) Cit. bei Krause 1891.

sucht als aus einem sehr feinen Netzwerk (reticulum), von gewundenen (flexuosos) perlschnurförmigen Faden, welche von der Dorsalmembran ausgehen, um sich theils an der unteren Grenzschicht, teils in der Mitte der Dicke des Protoplasma zu verlieren gebildet. Es ist unmöglich irgend welche deutliche Querstreifung auf diesen Faden zu unterscheiden. Die letzten Nervenverästelungen sind durch nackte Achsencylinder gebildet, deren terminale Zweige mit einander nicht anastomosieren, sondern alle mit freien Enden ausgehen, worin man sich leicht an den mit Silbernitrat bearbeiteten Präparaten überzeugen kann. An den Stellen, wo die Zweige zu verschmelzen scheinen, zeigt ein gutes Immersionssystem, dass es sich um einfache Uebereinanderlagerung handelt.

Cilien (Palissaden), welche in der Flächenansicht der Platten wie eine dunkle (*Boll*'sche) Punktirung erscheinen, gehen ausschliesslich von den blassen Zweigen der baumförmigen Verästelung aus und nicht von der durchsichtigen Substanz, welche sie trennt.

Wollen wir jetzt zu den Arbeiten übergehen, welche ihren Schlusfolgerungen nach mit den soeben erwähnten ganz auseinandergehen.

Das ist erstens eine kleine Abhandlung von *Wolf* (1884). welche zum Jnhalt das von ihm gelesene, bis jetzt aber in Vollständigkeit nicht gedruckte Referat hat, und weiter eine ausführliche, prachtausgegebene Untersuchung von *Fritsch* über die Torpedineen, 1890, welche den zweiten Theil seiner „Elektrischen Fische“ bildet und der noch eine Menge vorläufiger Mittheilungen vorangegangen war.

Nach *Wolf* erscheint die untere, der Bauchseite des Fisches zugewandte, Fläche der elektrischen Platte bei mittleren Vergrösserungen fein punktirt. Bei starken Vergrösserungen ergibt es sich, dass diese Punktirung der optische Ausdruck von lauter, das Licht stark brechenden, dicht neben einander gelagerten kleinen Körnchen ist, die in einer das Licht fast gar nicht brechenden halbflüssigen Substanz liegen, welche die untere Fläche der Platte überzieht. Diese feinkörnige Substanz ist sehr klebrig und scheint sehr reich an Nuclein zu sein; denn abgesehen davon, dass die Körnchen im Allgemeinen mit den Kernen des Gewebes dieselben Reactionen gegen Farbstoffe zeigen, ergab auch die directe Untersuchung derselben auf Nuclein positive Resultaten. Die Reaktionen sind übrigens nicht angegeben. Die bezeichnete klebrige Substanz dient hauptsächlich zur Verbindung elektrischer Platten mit einander.

Ueber die Nervenendigung theilt *Wolf* Folgendes mit.

Die von Autoren beschriebenen Zeichnungen der unteren Fläche der Platte sind Gerinnungserscheinungen der halbflüssigen feinkörnigen Substanz. Die Quadrate und Rhomben entstehen sehr leicht aus der ursprünglich gleichmässig vertheilten Masse, während die baumförmigen Verästelungen erst durch gröbere Eingriffe hervorgerufen werden können und durch Zerreissung der Glieder des Netzes entstehen. Man findet häufig die verschiedenen Uebergänge von der normalen gleichmässig punktirten Platte bis schliesslich zu den baumförmigen Verästelungen.

Auf solche Weise schliesst sich *Wolf* in dieser Hinsicht unmittelbar an die Schlussfolgerungen von *Munk* und *Hartmann*, welche zur ersten Periode gehören und sich dadurch erklären, dass diese Autore elektrische Platten in ganz frischem Zustande nicht untersucht hatten. Unwillkürlich stellt sich die Frage, ob die Schlussfolgerungen von *Wolf* auch nicht durch dieselben Ursachen hervorgerufen worden sind.

Der Autor weist darauf hin, dass seine Präparate auf verschiedene Weise angefertigt worden waren: die Platten wurden so wohl frisch mit Carmin und mehreren Anilinfarben gefärbt, als auch nach vorheriger Härtung mit Chromsäure oder Sublimat, sie wurden sowohl mit verdünntem Holzessig, als auch mit den verschiedenen Metallen (gewöhnlich in schwachen Lösungen) behandelt. Erstens aber, so viel es bekannt ist, lösen sich Metalle überhaupt im Wasser nicht auf; zweitens ist gerade der Reactiv nicht angewandt worden — Osmiumsäure—, welcher, der Anweisung vorhergegangener Autore nach, allein die Nervenendverästelungen vor Vernichtung schützt, und drittens erwähnt der Autor nichts davon, ob er elektrische Platten in ganz frischem Zustande untersucht hatte—Carmin und Anilinfarben werden im Wasser- oder Alkohollösungen gebraucht, und wie das Eine so auch das Andere zerstört, der Anweisung vorgegangener Autore nach, die Terminalverästelung unverzüglich. Auf solche Weise erklären sich die Resultate der Untersuchungen von *Wolf* sehr einfach durch die völlige Untauglichkeit angewandter Methoden.

Was die Nervenendverästelungen betrifft, so verneint *Fritsch*, eben so wie *Wolf*, deren Dasein.

Fritsch unterscheidet in den elektrischen Platten von Torpedo zwei Bestandtheile: das „ventrale Glied“, welches der Nervenendverästelung und den Palissaden der Autore entspricht, und das, dem metasarcoblastischen Gliede von *Babuchin* entsprechende, „dorsale (musculäre) Glied der Platte“.

Es gibt nur einerlei Punktirung der elektrischen Platte und zwar regelmässig angeordnete. Sie ist schon mit einem guten Trockensystem № VIII Hartnack sehr wohl zu sehen und war noch von *Wagner* gesehen, so dass dessen Entdeckung dem *Boll* ganz grundlos zugeschrieben wird.

Die an der Ventralseite zur Platte tretenden Nerven verzweigen sich dichotomisch zu immer feineren Aestchen, die niemals wieder mit einander communiciren, vielmehr schliesslich als feine Fädchen, scheinbar spitz endigend auf der frisch untersuchten Platte auslaufen. Auf der punktirten Fläche sieht man Nichts von eckigen Maschen des *Max Schultze*'schen Nervennetzes, Nichts von *Remak*'s eckigen Ringen als Zwischenräumen seiner Nervenverzweigung, Nichts von *Ranvier*'s „Arborisation en pilons“ der Nerven, Nichts von *Krause*'s Terminalplexus. Alles das ist nichts Anderes, als durch die Wirkung der Reactive hervorgerufene Kunstproducte, welche der Wirklichkeit gar nicht entsprechen. Besonders Gold- und Silbermethoden, von welchen die letzte gewöhnlich mit der Anwendung starker Säuren verbunden ist, fanden zur Untersuchung viel Anklang, und wenn das eine Reagenz nicht ausreichte, wurde es mit dem anderen verbunden. So wurden Bilder hervorgerufen, beschrieben und abgebildet, welche unbestreitbar sämmtlich unter dem Einfluss der genannten Chemicalien entstanden sind. Die letzten verursachen immer das Schrumpfen. Gewöhnlich werden dabei alle Systeme sich bildender Runzeln wegen des grösseren Widerstandes der Nervenfäserchen an diese selbst angeschlossen und die verzweigten Runzeln erscheinen selbstverständlich als Fortsetzungen der Terminalverzweigungen der Nerven.

In Wirklichkeit vertritt die Stelle der Terminalverästelungen das sogenannte „*Stratum granulosum*“, welches aus gleichmässig geordneten, feinsten, stark lichtbrechenden Körperchen besteht. Bei verschiedener Einstellung der mikrometrischen Schraube sehen die es bildenden Punkte bald dunkel, bald hell aus, mit anderen Worten gesagt, es entsteht dasselbe Lichtspiel, welches wir auf den Pleurosigma-Schuppen bemerken, wo es durch ganz dieselben Ursachen hervorgerufen wird.

Dem *Stratum granulosum* folgt der „*Palissadensaum*“ der Autore, dessen Dasein auch *Fritsch* anerkennt, obgleich nicht als eine geschlossene Schicht dicht an einander gereihter Stäbchen.

Letztere sind nicht gleichmässig, sondern gruppenweise geordnet, da am dichtesten, wo die an der Platte unten verlaufenden feinsten Nervenfasern herantreten, und die Palissaden selbst, „Cils électriques“ von *Ranvier*, sind Endelemente der Nervenzweige, haben aber mit der Punktirung nichts Gemeines. An besonders günstigen Stellen der Durchschnitte gelingt es, feinste Nervenfädchen senkrecht zur Plattenrichtung an das Stratum granulosum herantreten und zwischen den Körnchen verschwinden zu sehen. Das starke Lichtbrechungsvermögen der dicht gelagerten Körnchen löscht mit Nothwendigkeit beim Durchtreten den Umriss der zarten Fäserchen aus, aber jenseits im Palissadensaum wird das Bild wieder deutlich, und man ist bei der übereinstimmenden Lagerung gewiss berechtigt, den Zusammenhang der ausserhalb und innerhalb des nervösen Plattengliedes lagernden Theile anzunehmen. Zu den Enden solcher Nervenfädchen (Palissaden) legen sich rundliche, durch Osmium lebhaft geschwärzte Körperchen an, welche beerenartig den Nervenstiftchen sich anfügen, oft zu zwei einer Palissade. Da diese Körperchen nur locker in weiteren Hohlräumen liegen, so werden sie leicht ausfallen und die Schicht wird alsdann das Bild der von gruppirten weiten Löchern durchsetzten Membran abgeben, was von *Krause* als Membrana perforata beschrieben worden ist. Somit lassen sich die Ergebnisse der Untersuchungen über die Nervenendigung im elektrischen Organ zur Zeit so zusammenfassen: die letzten Enden der feinsten Nervenfasern auf dem nervösen Glied der Platte dringen in Gestalt feinster Stiftchen senkrecht zur Plattenrichtung durch die Körnerschicht in das Innere vor und endigen gruppenweise vertheilt an der Grenze zwischen ventraler und dorsaler Schicht zu zarten Protoplasmakörpern erweitert, deren exacte Form sich unserer Beobachtung entzieht.

Bei der Betrachtung elektrischer Platten von der Fläche mit Hülfe starker Vergrösserungen (Apochromaten) erscheinen zwischen den Körnchen, welche die Punktirung bilden, kleine unregelmässig begrenzte dunkle Flecken, die besonders bei etwas tieferer Einstellung deutlich werden. Da in den betreffenden Stellen feinste Nervenzweigungen nicht immer in der Nähe sind, so ist man geneigt, diese dunklen Pünktchen als den Ausdruck von Porencanälen aufzufassen, welche die Körnchenschicht durchtreten.

Das dorsale oder musculäre Glied der Platte entsteht durch die Umbildung embryonaler Muskelfasern. Die von *Krause* beschriebenen Bogenfasern existieren in Wirklichkeit nicht, sind aber in Folge des ungleichmässigen Schwellens, welches das Auswaschen der Präparate im Wasser nach der Wirkung der Salpetersäure hervorgerufen hatte, entstanden. Man erkennt an den Durchschnitten gut fixirter Präparate, dass die Substanz dieser Schicht thatsächlich nicht homogen ist, sondern grösstentheils aus kleinsten Theilchen zusammengesetzt erscheint, deren Lichtbrechungsvermögen dasjenige der Zwischensubstanz nur äusserst wenig übertrifft. Diese Körperchen sind in ganz regelmässige Reihen, welche nebeneinander genau parallel der Säulenachse liegen, etwa zehn in einer Reihe geordnet.

Neben den Kernen des dorsalen Gliedes sammelt sich sehr zartes Protoplasma oder Gewebssaft, dessen Schwinden im Präparat die Lagerung in einem Hohlraum oder Ausschnitt des Gewebes bewirkt, der die einzelnen Kerne wie ein Hof umgiebt.

Der oberen Fläche des musculären Gliedes schliesst sich die Dorsalmembran sammt ihr anliegenden Bindegewebsfibrillen an, welche mit *Ranvier* übereinstimmend beschrieben werden.

Auf solche Weise stimmt *Fritsch* in Bezug auf die Verneinung der terminalen Nervenverästelungen und den Gründen, welche er zur Erklärung der Anerkennung derselben von anderen Autoren anführt, beinahe gänzlich mit *Munk* und *Hartmann*, später mit *Wolf*, überein. Unwillkürlich stellt sich die Frage, ob auch nicht die von *Fritsch* erlangten Resultate durch dieselben Ursachen, d. h. durch die Beobachtung nach schlecht conservierten Präparaten hervorgerufen waren.

Fritsch bemerkt beiläufig, dass er die elektrischen Platten von Torpedo auch in frischem Zustande untersucht habe, theilt aber fast gar Nichts von Resultaten solcher Untersuchung mit. Was die Fixirungsmethoden betrifft, so behauptet er, wie die meisten vorhergegangenen Autore, dass fast kein einziger Reaktiv die Struktur des elektrischen Organs in ihrer natürlichen Gestaltung conserviert. Die entscheidenden Vorbedingungen für die Brauchbarkeit der zu gewinnenden Präparate sind nach ihm: Einlegen der ganz kleinen, etwa erbsengrossen Stückchen ganz frischen Materials in Salpetersäure genau bestimmter Concentration (10%) für 24 Stunden, Vermeidung jedes nachherigen Waschens, Uebertragen in Ueberosmiumsäure (1%) ebenfalls für 24 Stunden, alsdann Alkohol in steigender Concentration. Man muss denken, dass Präparate weiter nicht gefärbt waren, sonst würde *Fritsch* nicht unterlassen die von ihm angewandten Färbungsmethoden mitzutheilen. Von der Dicke der Durchschnitte ist auch Nichts gesagt worden; man muss vermuthen, dass sie ziemlich dick waren, jedenfalls nicht dünner, als die von *Krause*, sonst würde *Fritsch* auch darauf hingewiesen haben.

Ich habe einigemal die von *Fritsch* empfohlenen Conservierungsmethode der elektrischen Platten versucht und werde im zweiten Theile die Resultate, die dabei zu erreichen sind, mitheilen; jetzt aber werde ich mich mit Folgendem begnügen.

Die angewiesene Methode ist, wie darauf der Autor selbst aufmerksam macht, nicht von *Fritsch* selbst, sonderor von seinem Assistenten *Benda* erfunden worden; der letzte war es anch, welcher im Jahre 1888 in Neapel das Material zu den Untersuchungen von *Fritsch* conserviert hatte.

Schwerlich wird ein andrer Mikroskopist die Conservierung eines so zarten Materials seinem Assistenten anvertranen. Das konnte übrigens dadurch erklärt werden, dass obgleich *Fritsch* mehrmals mit lebendigen Torpedo zu thun gehabt hatte, so besass er damals noch das Geheimniss der besten und zugleich einzigen Conservierungsmethode nicht. Aber, auch diese Methode selbst ist von Herrn *Benda* erfunden. Es fragt sich, wornach richtete sich *Benda*, indem er *Fritsch* versicherte, dass seine Methode allein tauglich sei um die feinsten Strukturen der elektrischen Platte in ihrer natürlichen Gestaltung zu conservieren? Ueber die Tauglichkeit irgend welcher Fixirungsmethode kann man nur nach den erlangten Resultaten durch deren Vergleichen mit frischem Gewebe urtheilen. Dieee unumgängliche Bedingung aber ist nicht beobachtet worden, denn im entgegengesetzten Falle hätten wir uns Herrn *Benda* und nicht *Fritsch* für die letzte Arbeit über den Bau des elektrischen Organs von Torpedo dankbar beweisen müssen. Die beste Conservierungnsmethode einer gewissen Struktur in ihren kleinsten Detailen zu finden und den feinsten Bau derselben su untersuchen ist praktisch eins und dasselbe.

Krause bemerkt in seinem letzten Bericht, dass *Fritsch* seiner Fixirungsmethode wegen „Alles körnig“ erhalten hat, obwohl es dem *Krause* folgewidrig ist, einem Anderen über 24 stundigen Gebrauch der 10% Salpetersäure Vorwürfe zu machen, wenn er sich selbst derselben von 32% während derselben Zeit, oder von 10% im Verlaufe einiger Tage, sogar Wochen, als Fixierungsmittel bedient. Die nachfolgende Bearbeitung mit Osmiumsäure fügt, wie *Krause* selbst bemerkt, Nichts hinzu.

Gegen den möglichen Vorwurf, dass er mühsam und sorgfältig ausgeführte Beobachtungen mit dem bequemen Ausdruck „Kunstproducte“ bei Seite schiebe, spricht sich *Fritsch* in folgenden tüchtigen Worten aus, mit welchen jeder Histologe freilich übereinkommen wird: „Ich halte jedes Object, welches als Präparat unter dem Mikroskop betrachtet wird, für ein „Kunstproduct“, da ohne eine gewisse Kunst aus dem Object eben kein Präparat wird; es kann sich für den mikroskopischen Beobachter also nur darum handeln, die Folgen der geschehenen Eingriffe richtig zu beurtheilen und in Anschlag zu bringen“. In der Praxis leider findet diese tüchtige Regel nur darin ihren Ausdruck, dass *Fritsch* fremde sorgfältig angestellten Beobachtungen, ohne sogar die Methoden, mit deren Hülfe sie erlangt waren, auf die Probe gestellt zu haben, verwirft, den Methoden und Operationen seines Assistenten aber einen absoluten Glauben schenkt [1].

Aus der vollbrachten Uebersicht der Entwickelung unserer Kenntnisse über den mikroskopischen Bau des elektrischen Organs von Torpedo ergibt es sich, dass unsere Zeit mehr als jemals einer neuen und vor Allem rein controlierenden Arbeit bedarf. Das war die Hauptaufgabe meiner Untersuchung, deren Resultate und Methoden weiter ausgelegt sind.

Die gegenwärtige Zeit bedarf dringend auch einer allgemeinen vergleichend-anatomischen Uebersicht über die Struktur der elektrischen Organe verschiedener Fische. Allein die sich darauf beziehende Literatur durchlesend, zog ich daraus den Schluss, dass zur Grundlage einer solchen Uebersicht unumgänglich eigene Untersuchungen gelegt werden müssen, denn die von Autoren mitgetheilten Kenntnisse genügen entweder solchem Vergleiche nicht, oder erwecken Misstrauen, oder widersprechen einander. Das ist die Ursache, weshalb ich für's Beste hielt mich von einer solchen allgemeinen anatomischen Uebersicht zu enthalten.

(Fortsetzung folgt).

---

[1] Von *Ballowitz* Arbeit, welche zu der Zeit erschien, als ich mit meiner Untersuchung beinahe zu Ende gekommen bin, s. Anhang I.

ZWEI NEUE APHIDEN AUS SÜDRUSSLAND.

Von

N. Cholodkovsky.

Im Winter 1893 habe ich von Hr. I. Schewyröw eine Anzahl von grossen ungeflügelten Lachnus-artigen Aphiden (im Spiritus) bekommen, welche er bei seinen forstentomologischen Forschungen in den südrussischen Steppenforsten gesammelt hatte. Die eine von diesen Species (aus der Miuss'schen Försterei) beschreibt er 1) wie folgt.

„Es sassen auf der Rinde am Wurzelhalse und an dickeren Wurzeln von Acer campestre und tataricum zahlreiche kleinere und grössere Läuse, deren einige nicht kleiner als eine starke Bettwanze waren. Jedes Individuum war von einer sehr accurat gebauten Erdhöhle umgeben, welche Höhlen miteinander sowohl als mit tieferen unterirdischen Gängen in Verbindung standen. Machte ich solche Erdhöhlen auf, so suchten die Läuse sich in diesen Gängen zu verbergen, was aber nur wenigen gelang, da die Mehrzahl der Thiere durch ihren tief in die Rinde gesenkten Rüssel an der Stelle befestigt waren. Nun kamen aber Ameisen, packten mit den Kiefern die fest angesaugten Läuse und suchten dieselben von der Rinde abzutrennen. Nachdem nun der lange Rüssel dadurch aus der Rinde herausgezogen war, wurde die Laus von den Ameisen in die unterirdischen Gänge fortgeschleppt. Nach einigen

---

1) Сельское хозяйство и Лѣсоводство, № 1, 1893 (отдѣльный оттискъ стр. 98).

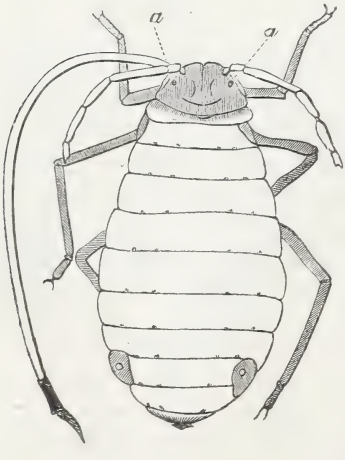
Merkmalen sind diese Läuse denjenigen sehr ähnlich, welche von Altum auf der Birkenrinde gefunden und unter dem Namen *Rhynchocles longirostris* beschrieben worden sind; sie unterscheiden sich aber von den letzteren unter Anderem dadurch, dass bei ihnen das dritte Fühlerglied fast zweimal so lang als das vierte, der Rüssel aber anderthalb oder höchstens zweimal so lang wie der Körper ist, wobei die Länge des ersten Rüsselgliedes diejenige der zwei übrigen zusammengenommen weit übertrifft“.

Die andere, etwas kleinere Species wurde von Schewyröw auf Eichen in der Tschernoljess'schen Försterei gefunden. Diese mit noch längerem Rüssel versehenen Läuse saugten *oberhalb* der Erde in tiefen Rindenritzen.

Zu welchen Genera und Species der Aphiden gehören nun die beiden von Schewyröw gefundenen Arten?

Betrachten wir zunächst die erstere (auf Ahornwurzeln lebende) Art (Fig. 1) [1] so lässt sie sich durch folgende Haupt-Merkmale charakterisiren. Der Körper ist bis 7 mm. lang, dick, von etwa eiförmiger Gestalt, nach vorne mehr verengt als nach hinten. Der Kopf ist klein, mit *sehr kleinen*, erst unter starker Lupen-Vergrösserung deutlich sichtbaren Augen und bis 2 mm. langen 6-gliederigen Fühlern, deren drittes Glied das längste ist, das vierte und fünfte fast gleichlang (das 5-te ein ganz wenig länger als das 4-te), das sechste etwas kürzer als das vierte, während die beiden basalen Glieder kurz und breit sind. Das Endglied trägt, wie bei der Mehrzahl der Aphiden, eine nagelförmige Verlängerung, welche hier ziemlich kurz und dick ist. Der Rüssel ist 7—10 mm. lang, die beiden Endglieder desselben kurz, bräunlich gefärbt, das erste (eigentlich aus zwei undeutlich voneinander abgegrenzten Gliedern bestehende) Glied aber sehr lang. Die Beine sind kurz, mit zweigliederigen Tarsen,

Fig. 1.



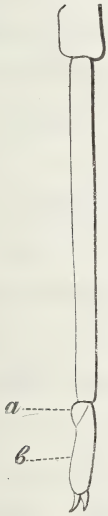
Stomaphis Graffii sp. n.; *a* die Augen.

---

[1] Sämmtliche Figuren sind unter starker Lupen-Vergrösserung gezeichnet.

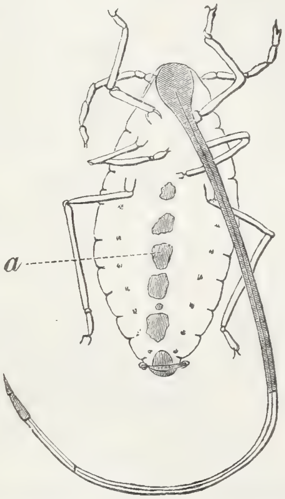
das erste Glied der Hintertarsen sehr klein, aber doch bei mässiger Vergrösserung deutlich sichtbar (Fig. 2). Die Safthöcker sehr klein, bräunlich. Die Farbe der lebenden Läuse war nach Schewyröw's mündlicher Mittheilung hellgrau, was offenbar von der weisslichgrauen Bestäubung der Thiere abhing. Die Spiritus-Exemplare waren weiss, die Fühler, Beine, der Kopf und das Hinterende bräunlich. Die zweite Species ist der so eben beschriebenen sehr ähnlich (Fig 3). Der Körper ist bis 6 mm., die Fühler bis 2 mm., der Rüssel aber bis 16 mm. lang; der Bau der Fühler, der Beine und des Rüssels wie bei der vorigen Species. Im lebenden Zustande waren die Läuse dicht grau bestäubt, im Spiritus ist das Abdomen weiss, der Kopf, Thorax und die Spitze des Abdomens dunkelbraun, auf der Unterseite des Abdomens eine Längsreihe von 6 braunen, durch Chitinverdickung entstandenen Flecken. Die Augen ebenso klein wie bei der vorigen Species.

Fig. 2.



Tibie und Tarsus von einem Hinterbeine der Stomaphis Graffii; *a* das erste, *b* das zweite Tarsenglied.

Fig. 3.



Stomaphis macrorhyncha sp. n.; *a* die braunen Flecke auf der Unterseite des Körpers.

Beim Versuche die systematische Lage dieser Läuse zu bestimmen, haben wir an erster Stelle mit dem Mangel von geflügelten Formen zu rechnen, obwohl man schon beim ersten Anblick geneigt ist, in denselben gewisse *Lachnus*-Arten zu sehen. Dass die fraglichen Läuse mit *Rhynchocles longirostris Altum* [1]) nichts zu schaffen haben, erhellt nicht nur aus den von Schewyröw angeführten Unterscheidungs-Merkmalen, sondern auch aus der *rindenbraunen* Farbe und der seitlich zusammengedrückten Gestalt von Rhynchocles. Was aber den Fühlerbau von Rhynchocles longirostris nach der Altum'schen Beschreibung anbetrifft, so ist derselbe ganz eigenthümlich und findet nicht bloss bei Lachnus-Arten, sondern überhaupt bei Aphiden kein Analogon, da bei den Aphiden überall das erste Fühlerglied eines der kürzersten ist, während bei Rhynchocles (nach Altum) die Länge desselben diejenige von 3-ten Gliedes merklich übertrifft.

Ausser der Gattung Lachnus Ill. kennen wir noch grosse auf Wurzeln oder in Rindenritzen saugende Aphiden-Arten aus den Gattungen *Stomaphis* Buckton, *Trama* Heyd. und *Paracletus* Heyd. (die ganz apart stehende Gattung *Rhizobius* Burm. lassen wir bei Seite). Als ich die von Schewyröw in der Miuss'schen Försterei gefundenen Läuse untersuchte, war ich zuerst geneigt dieselben der Gattung *Trama* zuzurechnen. Die Charactere der letztgenannten Gattung werden von verschiedenen Autoren verschieden angegeben. Nach *Kaltenbach* [2]) sind die Fühler von Trama *undeutlich siebengliederig*, die Hinterfüsse *ungegliedert*; nach *Koch* [3]) sind die Fühler *siebengliederig*, die Tarsen aber *zweigliederig* und zwar ist das erste Tarsenglied sehr klein, das zweite sehr lang. Nach *Lichtenstein* [4]) besitzt Trama „antennes de *7 articles*, tarses postérieurs *uniarticulés*". Nach *Buckton* [5]) endlich sind die Antennen „*sixjointed*, excluding the apical unciform process", da das nagelförmige „Endglied" „appears to have no greater claim to be regarded as an articulation than that seen in Lachnus, which is quite as much developed"; die Hintertarsen von Trama sind aber nach Buckton *eingliederig*. Durch die Güte des Herrn Mordwilko in Warschau wurde ich in den Stand gesetzt, Spiritus-Exemplare von Trama radicis Kalt. zu untersuchen, wobei ich mich überzeugen konnte, dass bei Trama die Hintertarsen in der That, wie Koch angibt, deutlich aus *zwei*

---

[1]) Altum, Forstzoologie, Bd. III, II Abth., 2-te Aufl., Berlin 1882. Seiten 356 und 232, Fig. 23.

[2]) Monographie der Familien der Pflanzenläuse, Aachen 1843, p. 211.

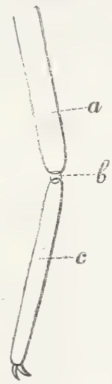
[3]) Die Pflanzenläuse, Aphiden, Nürnberg 1857, p. 306.

[4]) Les pucerons, monographie des Aphidiens, Montpellier 1885, p. 158.

[5]) Monograph of the British Aphides, London, Ray Society, vol. III, 1881, p. 68.

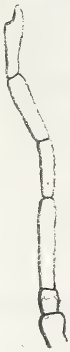
Gliedern bestehen, obschon das erste Glied äusserst klein ist (Fig. 4). Was aber die Fühler von Trama (Fig. 5) anbetrifft, so kann ich Buckton nur beistimmen, das dieselben *6-gliederig* sind, zumal da auch bei anderen Aphiden, wie bekannt, das sogenante 7-te Fühlerglied eigentlich nur eine *nicht abgegliederte* Verlängerung des 6-ten Gliedes darstellt. Ueberhaupt steht die Gattung Trama Heyd. der Gattung Lachnus Ill. überaus nahe und unterscheidet sich von derselben lediglich durch sehr lange (obschon nicht von Länge des Femurs, wie Buckton schreibt) Hintertarsen sowohl als durch sehr kleine, kaum bemerkbare (bisweilen angeblich ganz fehlende) Augen. Da nun bei den oben beschriebenenen südrussischen Arten die Augen ebenfalls sehr klein sind, so sehen dieselben (besonders die Miuss'schen Species) den Trama-Arten sehr ähnlich. Ich konnte mich jedoch nicht entschliessen, dieselben als zur Gattung Trama angehörige zu betrachten, da bei ihnen das erste Glied der Hintertarsen doch merklich grösser als bei Trama, das zweite Hintertarsenglied aber gar nicht auffallend lang ist.

Fig. 4.



Ein Stück des Hinterbeines von *Trama radicis*; *a* die Tibie, *b* das erste, *c* das zweite Tarsenglied.

Fig. 5.



Ein Fühler von *Trama radicis* Kalt.

Die der Gattung Trama sehr nahe stehende Gattung *Paracletus* Heyd. unterscheidet sich von der ersteren durch deutlich 2-gliederige Hintertarsen und ziemlich entwickelte Augen. Dass die oben beschriebenen südrussischen Läuse keine Paracletus-Arten sind, ist einleuchtend. Dagegen entsprechen sie am meisten den Merkmalen der von *Walker* and *Buckton* (op. cit. p. 61—62) aufgestellten Gattung *Stomaphis*, welche durch kleinen Kopf, kleine Augen und sehr langen Rüssel charakterisirt wird, in den übrigen Merkmalen aber dem Genus *Lachnus* Illig. sehr nahe steht. Von dieser Gattung ist bisjetzt, soviel ich weiss, nur eine Art, die *Stomaphis quercus* Réaum., beschrieben worden,—eine grosse Species von glänzend brauner Farbe, welche in Frankreich, Deutschland und England auf Eichenrinde saugend gefunden wurde. Es ist wohl möglich, dass auch *Lachnus longirostris* Pass. hierher gehört, dessen Beschreibung [1]) ich mir hier zu citieren erlaube:

„Femina vivipara aptera elliptica, tumida, cinereopulverulenta. Caput nigrum antennis corpus dimidium aequantibus, articulo quinto praecedente et sequente longiore. Rostrum fusco-luteolum apice nigro, corpore duplo saltem longius. Abdomen apice fuscum, incisuris postremis minus validis. Areola fusca loco nectariorum, puncto centrali pallidiore. Cauda nulla. Venter minus pulverulentus, linea mediana obscuriore rostri transitum indicante. Longitudo 2'''—3'''. Inter rimas corticis vetusti Salicis viminalis, S. albae, Populi albae et Aceris campestris. Aestate, autumno“.

Es ist leicht zu ersehen, dass diese Species der zweiten von den oben beschriebenen südrussischen Arten sehr ähnlich ist. Da jedoch Passerini für seinen L. longirostris die Grösse der Augen *nicht* erwähnt, woraus wir annehmen dürfen, dass dieselben hier, wie überhaupt bei Lachnus-Arten, wohl entwickelt sind; da ferner bei L. longirostris Pass. die Fühler *halb so lang* wie der Körper, der Rüssel aber *höchstens* zweimal so lang wie der Körper ist,— so muss ich unsere Species, trotz aller Aehnlichkeit, davon für verschieden halten.

Ich rechne also die beiden ober beschriebenen und, wie es scheint, *neuen* Species der Gattung *Stomaphis* Buckton zu. Die in der Erde auf Ahornwurzeln lebende, in der Miuss'schen Försterei gefundene Species (Fig. 1) nenne ich, dem Wunsche des Hrn. Schewyröw folgend, zum Andenken des um die südrussischen Steppenforsten hochverdienten Forstmeisters v. Graff—*Stomaphis Graffii*, der aus der Tschernoljess'schen Försterei stammenden, auf Eichenrinde saugenden Art (Fig. 3) gebe ich aber den Namen *Stomaphis macrorhyncha.*

Zum Schlusse kann ich nicht umhin, das Bedauern auszusprechen, dass man bei der Charakteristik der Gattungen und Species von Aphiden gar häufig so oberflächlich und ungenau verfährt, dass bei der Bestimmung der neuen Species nicht selten eine gründliche Revision der Aphiden-Systematik erforderlich wird, wie der Leser aus den oben angeführten Citaten in Betreff der Gattung Trama sich überzeugen kann. Wären die Beschreibungen mehr genau und ausführlich und in allen Fällen von den nöthigen Abbildungen begleitet, so würde die Systematik von Aphiden unendlich leichter und zuverlässiger, als sie zur Zeit erscheint.

---

[1]) *Passerini.* Aphididae italicae, hucusque observatae. Archivio per la zoologia, l'anatomia e la fisiologia. Vol. 3, fasc. 2. 1863. p. 129—212. Passerini hält seinen Lachnus longirostris mit *Aphis longirostris* Fabr. für synonym, welche nach Fabricius (Entomologia systematica, IV, p. 210, Systema Rhyngotorum, p. 294) „cinereus, rostro corpore triplo longiore, habitat Dresdae sub corticibus arborum, Formicarum larvis victitans“. Mir scheint es nun, das die Beschreibung von Fabricius so kurz und unvollständig ist, dass die Bezeichnung *Aphis longirostris* Fabr. in der Synonymik höchstens mit einem Fragezeichen angeführt werden dürfte, was Buckton (l. c.) für die Stomaphis quercus auch thut.

S. Petersburg
Den 9/21 September 1894.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ

ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА

ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1894 года января 8 дня, въ соединенномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы и IX съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей, въ присутствіи г. президента Ѳ. А. Слудскаго, г. вице-президента И. М. Сѣченова, г. попечителя Московскаго Учебнаго Округа, г. почетнаго члена Общества, проф. А. Н. Бекетова, гг. московскихъ и иногородныхъ членовъ Общества, членовъ съѣзда и многочисленной публики происходило слѣдующее:

1) По открытіи засѣданія, г. президентъ Общества, *Ѳ. А. Слудскій*, краткою рѣчью привѣтствовалъ присутствующихъ и въ заключеніе заявилъ, что имъ получено отъ товарища министра Императорскаго Двора увѣдомленіе, что получаемые отъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы для поднесенія **Его Императорскому Величеству Государю Императору** экземпляры выпусковъ „Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou“ представляются по Высочайшему назначенію и за эти поднесенія Высочайше повелѣно объявить благодарность.

2) Г. президентъ *Ѳ. А. Слудскій* предложилъ избрать на настоящее засѣданіе почетнымъ предсѣдателемъ дѣйствительнаго члена Общества, академика *А. П. Карпинскаго*. Предложеніе это было встрѣчено единодушными апплодисментами.

3) *А. И. Воейковъ* сдѣлалъ сообщеніе „О температурѣ почвы, воды и воздуха“.

4) *Н. Д. Зелинскій* сдѣлалъ сообщеніе „Къ вопросу о сѣроводородномъ броженіи въ Черномъ морѣ и одесскихъ лиманахъ“.

5) *А. П. Павловъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Геологическія причины, обусловливающія рельефъ равнинныхъ мѣстностей и различія въ формѣ склоновъ рѣчныхъ долинъ“.

1894 года января 20 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскага Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи гг. секретарей В. Н. Львова и А. П. Павлова, гг. членовъ Общества: С. П. Бѣликова, И. Н. Горожанкина, Н. Д. Зелинскаго, Е. Д. Кислаковскаго, С. Н. Милютина, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, В. Д. Соколова, Б. И. Срезневскаго, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, А. Н. Сѣверцова, О. А. Федченко, В. М. Цебрикова, П. К. Штернберга и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читаны и подписаны журналы засѣданія Общества 16 декабря 1893 года и соединеннаго засѣданія Общества и IX Съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей 8 января 1894 года.

2) Г. президентъ *Ѳ. А. Слудскій* заявилъ, что скончался дѣйствительный членъ Общества П. П. Мельгуновъ, и предложилъ почтить память его вставаніемъ.

3) Г. попечитель Московскаго Учебнаго Округа посылаетъ талонъ къ ассигновкѣ за № $^{10}/_{9}$ на полученіе изъ Московскаго Губернскаго Казначейства 1619 р., причитающихся на содержаніе Общества въ январской трети текущаго года.

4) Избраны per acclamationem въ почетные члены Общества: г. министръ Императорскаго Двора, графъ *И. И. Воронцовъ-Дашковъ*, г. товарищъ министра Императорскаго Двора, баронъ ***В. Б. Фредериксъ***, профессоръ *Н. В. Бугаевъ* и извѣстный ботаникъ ***М. С. Воронинъ***.

5) *А. П. Сабанѣевъ* заявилъ, что онъ, исполняя возложенное на него порученіе, присутсвовалъ на торжественномъ засѣданіи Московскаго Математическаго Общества и прочелъ при этомъ привѣтственный адресъ отъ Общества.

6) Г. секретарь *А. П. Павловъ* заявилъ, что дѣйств. чл. Общества *А. Н. Красновъ* исполнилъ возложенное на него порученіе и прочелъ привѣтственный адресъ Общества при празднованіи 25-лѣтняго юбилея С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей.

7) *В. Д. Соколовъ* заявилъ, что онъ, вмѣстѣ съ *А. П. Павловымъ*, принималъ участіе, въ качествѣ депутатовъ Общества, въ коммиссіи по устройству Археологическаго Съѣзда въ г. Ригѣ, и добавилъ, что, повидимому, съѣздъ обѣщаетъ быть весьма интереснымъ.

8) Г. секретарь *В. Н. Львовъ* доложилъ, что дѣйств. чл. Общества *Ю. А. Листовъ*, принесъ въ даръ Обществу весьма цѣнный альбомъ фотографій Крыма, а членъ корреспондентъ Общества *Louis Isnard*—коллекцію ископаемыхъ изъ южной Франціи. Постановлено благодарить.

9) *И. Н. Горожанкинъ* заявилъ, что *П. В. Сюзевъ* доставилъ гербарій весеннихъ растеній Окской флоры. Постановлено благодарить.

10) Общество Натуралистовъ въ Неаполѣ предлагаетъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено принять предложеніе.

11) Естественноисторическій Музей въ Парижѣ и Севастопольская морская офицерская библіотека просятъ высылать имъ изданія Общества. Постановлено высылать.

12) Академикъ *С. И. Коржинскій* благодаритъ за избраніе его въ члены Общества.

13) Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 56 лицъ и учрежденій.

14) *Б. И. Срезневскій* сдѣлалъ сообщеніе: „О предстоящихъ магнитныхъ опредѣленіяхъ въ окрестностяхъ Москвы“.

15) *В. М. Цебриковъ* сдѣлалъ сообщеніе: „О взаимныхъ отношеніяхъ коралловыхъ известняковъ Яйлы и титонскихъ мергелей“.

16) *А. А. Колосовъ* демонстрировалъ новый, устроенный имъ термостатъ для задѣлки объектовъ въ парафинъ.

17) Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

а) *Петръ Яковлевичъ Армашевскій* въ Кіевѣ.

б) *Ромулъ Александровичъ Прендель* въ Одессѣ.

(Оба по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

в) *Сергѣй Николаевичъ Виноградскій* въ С.-Петербургѣ (по предложенію И. Н. Горожанкина и В. А. Дейнеги).

г) Prof. *P. A. Saccardo* въ Падуѣ (по предложенію J. B. De-Toni и В. Н. Львова).

д) *Михаилъ Михайловичъ Хомяковъ* въ Москвѣ.

е) Проф. *Николай Александровичъ Холодковскій* въ С. Петербургѣ.

(Оба по предложенію М. А. Мензбира и В. Н. Львова).

18) Къ избранію въ члены Общества предложено 2 лица.

1894 года февраля 17 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи гг. секретарей В. Н. Львова и А. П. Павлова, гг. членовъ Общества: С. П. Бѣликова, Н. В. Гороновича, В. А. Дейнеги, В. П. Зыкова, Н. И. Иванцова, А. И. Кронеберга, М. А. Мензбира, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, А. Н. Сѣверцова, О. А. Федченко, В. М Цебрикова и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 20 января 1894 года.

2) Г. президентъ Общества *Ѳ. А. Слудскій* сообщилъ, что скончался почетный членъ Общества *А. Ѳ. Миддендорфъ* и предложилъ почтить память его вставаніемъ.

3) Г. президентъ Общества *Ѳ. А. Слудскій* сообщилъ, что 8-го марта 1894 года празднуется 50-лѣтіе профессорской дѣятельности извѣстнаго математика, непремѣннаго секретаря Парижской Академіи Наукъ Жозефа Бертрана и предложилъ избрать его въ почетные члены Общества. Предложеніе это было единогласно принято и профессоръ Жозефъ Бертранъ избранъ въ почетные члены Общества per acclamationem.

4) Г. министръ финансовъ и г. статсъ-секретарь *В. И. Вешняковъ* благодарятъ за присылку изданій Общества.

5) Почетный членъ Общества *К. М. Ѳеофилактовъ* благодаритъ Общество за привѣтствіе, выраженное по поводу исполнившагося пятидесятилѣтія его службы.

6) *Н. В. Бугаевъ* благодаритъ за избраніе его въ почетные члены Общества.

7) *М. Д. Рузскій* въ Казани, *И. Я. Акинфіевъ* въ Екатеринославлѣ, *М. М. Хомяковъ* въ Москвѣ и *N. G. Ross* въ Канадѣ благодарятъ за избраніе ихъ въ члены Общества и посылаютъ свои фотографическія карточки.

8) Г. секретарь Общества *А. П. Павловъ* сообщилъ, что д. ч. Общества *Э. В. Цикендратъ* доставилъ въ Общество коллекцію ископаемыхъ прѣсноводныхъ молюсковъ изъ песчанистаго туфа Воробьевыхъ горъ, а также замѣтку объ этихъ молюскахъ для напечатанія въ изданіяхъ Общества. Постановлено благодарить, а коллекцію передать въ Геологическій кабинетъ Университета.

9) Эстляндскій Губернскій Статистическій Комитетъ и Редакція журнала Naturwissenschaftliche Wochenschrift предлагаютъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено вступить въ обмѣнъ.

10) Императорская Военно-Медицинская Академія посылаетъ въ Общество 92 диссертаціи за 1892—93 годъ.

11) Д. ч. Общества *Н. А. Зарудный* проситъ Общество исходатайствовать ему свидѣтельство на право охоты въ Псковской губерніи, а также и въ Закавказьѣ.

12) Благодарность за доставленіе изданій Общества поступила отъ 48 лицъ и учрежденій.

13) *М. А. Мензбиръ* сказалъ нѣсколько словъ, посвященныхъ памяти *А. Ѳ. Миддендорфа.*

14) *Н. А. Иванцовъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Замѣтка о Malapterurus“.

15) *А. В. Павловъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Результаты изученія тектоническихъ явленій въ южной части Кіевской губерніи“.

16) Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

а) *Александръ Александровичъ Колосовъ* въ Москвѣ (по предложенію В. Н. Львова и Н. В. Гороновича).

б) *Павелъ Васильевичъ Сюзевъ* въ Перми (по предложенію И. Н. Горожанкина и В. А. Дейнеги).

17) Къ избранію въ члены Общества предложено 2 лица.

1894 года марта 17 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи гг. секретарей В. Н. Львова и А. П. Павлова, гг. членовъ Общества: С. П. Бѣликова, В. И. Вернадскаго, В. А. Дейнеги, М. В. Павловой, В. Д. Соколова, Д. П. Стремоухова, А. Н. Сѣверцова и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 17 февраля 1894 года.

2) Г. министръ Императорскаго Двора, графъ *И. И. Воронцовъ-Дашковъ*, письмомъ на имя г. президента *Ѳ. А. Слудскаго*, благодаритъ за избраніе въ почетные члены Общества.

3) Г. министръ иностранныхъ дѣлъ, г. товарищъ министра Народнаго Просвѣщенія и г. директоръ Департамента Народнаго Просвѣщенія благодарятъ за доставленіе изданій Общества.

4) Гг. военные губернаторы Уральской и Тургайской областей посылаютъ открытые листы на имя *П. П. Сушкина.*

5) Г. начальникъ Кубанской Области посылаетъ открытый листъ на имя *К. Н. Россикова.*

6) Лѣсной Департаментъ посылаетъ свидѣтельство на право охоты на имя *Э. А. Мейера* и *А. П. Колотова.*

7) Коммиссія по международному обмѣну изданій посылаетъ 22 пакета, доставленныхъ Голландскою, Италіанскою и Американскою Коммиссіями.

8) Департаментъ внутреннихъ сношеній Министерства Иностранныхъ Дѣлъ присылаетъ доставленный Россійскимъ посольствомъ въ Лондонѣ пакетъ съ книгами, адресованный Обществу.

9) Геологическій Комитетъ обращается съ просьбой сообщенія свѣдѣній о производящихся или предположенныхъ буровыхъ работахъ.

10) *Н. А. Холодковскій* и *А. А. Колосовъ* благодарятъ за избраніе ихъ въ члены Общества.

11) Г. секретарь Общества *В. Н. Львовъ* сообщилъ, что гг. члены ревизіонной коммиссіи *Л. З. Мороховецъ* и *Н. Д. Зелинскій* произвели ревизію кассовой книги Общества за 1893 годъ и нашли, что всѣ расходы произведены правильно, согласно съ постановленіями Совѣта Общества.

12) Благодарность за доставленіе изданій Общества поступила отъ 46 лицъ и учрежденій.

13) *А. Н. Сѣверцовъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Къ вопросу о строеніи атласа амфибій“.

14) За отсутствіемъ *А. П. Иванова*, проф. *А. П. Павловъ* сдѣлалъ сообщеніе: „О верхнеюрскихъ слояхъ Рязанской губ. и объ отношеніи ихъ къ неокому“.

15 Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

а) *Александръ Владиміровичъ Павловъ* въ Москвѣ (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова)

б) *Алексѣй Павловичъ Ивановъ* въ Москвѣ (по предложенію В. Д. Соколова и В. Н. Львова).

16) Къ избранію въ дѣйствительные члены Общества предложено 1 лицо.

1894 года апрѣля 28 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи гг. членовъ Общества: А. П. Артари, С. П. Бѣликова, Н. В. Гороновича, И. Н. Горожанкина, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, А. П. Иванова, Н. А. Иванцова, М. А. Кожевниковой, А. А. Коротнева, М. А. Мензбира, В. Д. Мѣшаева, А. В. Павлова, А. П. Павлова, В. Д. Соколова, Е. М. Соколовой, А. Н. Сѣверцова, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата, М. М. Хомякова и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) По болѣзни г. секретаря Общества *В. Н. Львова*, обязанности секретаря въ настоящемъ засѣданіи принялъ на себя проф. *М. А Мензбиръ*.

2) Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 17 марта 1894 года.

3) Г. президентъ Общества *Θ. А. Слудскій*, сообщивъ о смерти д. ч. Общ. проф. *Шмальгаузена*, предложилъ почтить память умершаго вставаніемъ.

4) Г. президентъ Общества *Θ. А. Слудскій*, заявилъ о предложеніи зоологовъ членовъ Общества избрать въ почетные члены извѣстнаго своими многолѣтними многочисленными трудами секретаря Лондонскаго Зоологическаго Общества, *Филиппа Лютлея Склэтера*. Г. *Склэтеръ* былъ избранъ единогласно per aclamationem.

5) Д. ч. Общ. *В. А. Дейнега* посвятилъ рѣчь памяти *Шмальгаузена*.

6) Проф. *И. Н. Горожанкинъ*, указавъ на то, что ни онъ, ни *В. А. Дейнега* не знали лично проф. *Шмальгаузена*, почему г. *Дейнега* не могъ сообщить подробныхъ біографическихъ свѣдѣній, прибавилъ, что онъ обратился за пополненіемъ этихъ свѣдѣній къ ближайшему ученику покойнаго, г. *Липскому*, который и прислалъ недостающія свѣдѣнія.

7) *В. А. Дейнега* прочелъ присланную г. *Липскимъ* характеристику *Шмальгаузена* какъ человѣка, профессора и ученаго.

8) По выслушаніи рѣчи *В. А. Дейнеги* и по прочтеніи характеристики проф. *Шмальгаузена*, сдѣланной г. *Липскимъ*, Общество обратилось съ просьбой къ присутствующему въ засѣданіи проф. Университета св. Владиміра, *А. А. Коротневу*, выразить въ ближайшемъ засѣданіи Кіевскаго Общества Естествоиспытателей сожалѣніе Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы по поводу тяжкой утраты, понесенной Кіевскимъ Обществомъ въ лицѣ проф. *Шмальгаузена*.

9) *Н. В. Горонович*ъ сдѣлалъ сообщеніе о „Преобразованіяхъ въ области переднихъ висцеральныхъ дугъ черепа у высшихъ рыбъ“. По окончаніи сообщенія и по поводу его между референтомъ и *А. Н. Сѣверцовымъ* произошелъ обмѣнъ мыслей.

10) *А. П. Ивановъ* сдѣлалъ сообщеніе о „Геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ 1893 г. въ Подольской губ.“.

11) Московское Математическое Общество и Отдѣленіе Химіи Русскаго Физико-Химическаго Общества благодарятъ за поздравленія по поводу исполнившагося 25-лѣтія ихъ существованія.

12) *М. С. Воронинъ* въ С.-Петербургѣ благодаритъ за избраніе его въ почетные члены Общества.

13) Благодарность за избраніе въ дѣйствительные члены Общества получена отъ гг. *Виноградскаго*, *Прендeля*, *А. В. Павлова*, *Ососкова*, *Армашевскаго*, и проф. *Сакардо*, въ Падуѣ. Гг. *Воро-*

нинъ, *Ососковъ* и *Сакардо* посылаютъ свои фотографическія карточки и портреты для альбома Общества.

14) Г. *Прендель* присылаетъ 15 р. платы за дипломъ.

15) Казанское Общество Естествоиспытателей извѣщаетъ о предстоящемъ 12 мая сего года праздновании 25-лѣтія его существованія. Постановлено просить г. президента *Ѳ. А. Слудскаго* поздравить Казанское Общество письмомъ на имя его президента.

16) Берлинское Физическе Общество, извѣщая объ измѣненіи характера издаваемаго имъ журнала „Fortschritte der Physik", прибавляетъ, что впредь это изданіе не будетъ посылаться въ обмѣнъ, а предметомъ обмѣна будутъ только Verhandlungen Общества. Постановлено продолжать обмѣнъ изданіями.

17) Общество Antonio Alzate и Естественноисторическое Общество въ С. Галленѣ просятъ о дополненіи изданій Общества. Постановлено выслать что окажется возможнымъ.

18) Императорское Московское Общество Акклиматизаціи извѣщаетъ объ открытіи флористическаго отдѣленія и проситъ напечатать программу дѣятельности названнаго отдѣла. Постановлено отвѣтить, что Императорское Московское Общество Испытателей Природы не печатаетъ въ своихъ изданіяхъ никакихъ постороннихъ объявленій, а равно не разсылаетъ таковыхъ приложеніемъ.

19) Лондонское Королевское Общество обращается съ просьбой о содѣйствіи въ составленіи и изданіи отчетовъ о вновь выходящихъ сочиненіяхъ и статьяхъ по различнымъ отраслямъ естествознанія. Постановлено отвѣчать общимъ сочувствіемъ этому дѣлу, разработку же практическаго разрѣшенія названнаго вопроса отложить до болѣе свободнаго времени.

20) Членъ библіотечной коммиссіи, *В. Д. Соколовъ*, докладываетъ, что библіотека Общества приведена въ порядокъ и содержитъ около 12,000 названій монографій. Постановлено благодарить библіотечную коммиссію за ея тяжелый трудъ приведенія въ порядокъ обширной библіотеки Общества.

21) Г. библіотекарь Стокгольмской Академіи, *E. W. Dahlgren*, въ отвѣтъ на просьбу о пополненіи недостающихъ изданій Стокгольмской Академіи сообщаетъ, что эти изданія были посланы въ Общество Испытателей Природы черезъ С.-Петербургскую Академію Наукъ и проситъ справиться о нихъ у библіотекаря Академіи, отъ котораго было извѣщеніе въ свое время о полученіи изданій.

22) Въ дѣйствительные члены Общества выбранъ *l'ingénieur Charles Janet* въ Парижѣ (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

23) Къ баллотировкѣ предложено одно лицо.

Pres
8 FEB 97
BRITISH MUSEUM

(Beilage zum Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. Deuxième série, T. VIII)

METEOROLOGISCHE BEOBACHTUNGEN

ausgeführt am

METEOROLOGISCHEN OBSERVATORIUM

der

LANDWIRTHSCHAFTLICHEN AKADEMIE

BEI MOSKAU (PETROWSKO-RAZOUMOWSKOJE).

(Das Jahr 1894).

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

MOSKAU.
Gedruckt in der Universitätsbuchdruckerei, am Strastnoï Boulevart.
1894.

Erklärung der in den Tabellen gebrauchten Zeichen.

ᴗ Thau.
⊔ Reif.
V Duft, Rauhfrost.
∽ Glatteis.
||| Nebel.
● Regen.
✱ Schnee.
⊠ Schneedecke.

△ Graupeln.
▲ Hagel.
⊕ Sonnenringe.
⦶ Sonnenhof.
ᴗ Mondring.
ɯ Mondhof.
← Eisnadeln.
ꓘ Gewitter.

⫽ Starker Wind.
∞ Höhenrauch.
⇡ Schneegestöber.
|·| Säulen neben der Sonne.
⌒ Regenbogen.
⩌ Nordlicht.
< Wetterleuchten.

Die diesen Zeichen als Koëficient beigegebenen Zahlen 0 und 2 qualificiren die Stärke der angezeigten Erscheinung. Die rechts hinter den Zeichen stehenden grösseren Zahlen zeigen die Beobachtungstunde an, während welcher die gewisse Erscheinung beobachtet wurde (so bedeutet die Zahl 1—7 Uhr Morgen, die Zahl 2—1 Uhr Nachmittags, die Zahl 3—9 Uhr Abends).

Geographische Lage des Beobachtungsortes:

Breite=55° 49′ 58″.
Länge=37° 33′ 7″ östlich von Greenwich,=2^h 30^m 12^s.
Höhe des Barometers über dem Meere=170 m.

JANNUAR 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuch Millimete		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9
		700+	700+	700+	700+									
	1	19,8	26,2	31,8	25,93	—7.8	—17,7	—24,0	—16,50	—5,0	—24,0	2,3	0,8	0
	2	37,5	41.6	48,5	42,53	—26,3	—25,9	—31,4	—27,87	—21,5	—31,4	0,4	0,4	0
	3	55.1	57.9	61,4	58,13	- 34,3	—30,0	—33,0	—32,43	—29,5	—34,7	0,2	0,3	0
	4	62,1	59,3	56,1	59,17	—33,8	—26,0	—16,5	—25,43	—16,5	—34,3	0,2	0,4	1
	5	55,4	54,3	53,7	54,47	—11,6	—7,5	—5,7	—8,27	—5,6	—16,6	1,7	2,4	2
	6	54,2	55,5	58,8	56,17	—3,6	—3,4	—3,2	—3,40	—2,7	—5,9	3,0	3,1	3
	7	62,4	63,1	62,9	62,80	—5,5	—5,8	—7,2	—6,17	—3,8	—7,6	2,7	2,5	2
	8	62,1	62,1	63,2	62,47	—7,6	—6,5	—7,5	—7,20	—6,2	—7,9	2,1	2,3	2
	9	64,0	63,8	63,7	63,83	—8,7	—8,1	—10,0	—8,93	—7,2	—10,0	2,0	2,1	1
	10	63,5	63,5	64,1	63,70	—13,4	—13,6	—15,1	—14,03	—9,5	—15,4	1,3	1,2	1
	11	65,0	64,8	63,2	64,33	—17,9	—14,3	—15,3	—15,83	—13,6	—18,3	0,8	1,1	1
	12	57,6	56,4	54,3	56,10	—9,9	—8,1	—7,7	—8,57	—7,7	—15,6	1,4	1,6	2
1	13	48,1	48,9	51,7	49,57	—4,2	—4,1	—8,9	—5,73	—2,2	—8,9	2,9	2,6	1
2	14	53,4	54,9	56,7	55.00	—12,9	—15.2	—20,1	—16,07	—8,8	—20,5	1,2	0,9	0
3	15	58,4	58,6	59,8	58,93	—24,5	—19,5	—24,2	—22,73	—18,9	—25,2	0,5	0,7	0
4	16	60.6	60,2	58,5	59,77	—17,3	—15,3	—18,7	—17,10	—15,1	—24,3	0,9	0,9	0
5	17	55,2	53,9	51,5	53,53	—13,7	—9,7	—8,7	—10,70	—8,6	—17,0	0,9	1,0	1
6	18	49,7	49,5	49,6	49.60	—10,0	—8,6	—10,1	—9,57	—8,1	—10,6	1,7	1,7	1
7	19	49,6	48,5	44,8	47,63	—11,3	—12,6	—11,8	—11,90	—9,5	—15,7	1,6	1,1	1
8	20	41.1	40,2	40,2	40,50	—8,6	—5,2	—3,4	—5,73	—3,4	—11,9	1,9	2,4	3
9	21	42,1	42,5	40,7	41,77	—1,3	1,2	—1,2	—0,43	1,3	—3,6	3,7	4,3	3
10	22	37,0	37,6	38,3	37,63	—1,4	2,1	1,7	0,80	2,3	—2,2	3,6	4,3	4
11	23	41,4	43,1	42,6	42,37	2,0	3,4	1,6	2,33	3,6	1,2	4,4	4,6	4
12	24	39,6	38,7	38,9	39,07	—0,8	0,6	1,5	0,43	1,9	—1,6	3,6	3,9	4
13	25	39,4	42,4	45,8	42,53	—1,0	—2,0	—11,1	—4,70	1,5	—11,8	3,3	2,6	1
14	26	46,1	48,3	49,3	47,90	—2,0	0,0	—0,6	—0,87	0,3	—11,9	3,3	3,9	3
15	27	48,0	46,6	45,1	46,57	—3,1	—1,8	—0,8	—1,90	0,0	—3,6	3,0	3,1	3
16	28	45,3	43,3	43,0	43,87	—2,3	0,4	0,8	—0,37	1,3	—2,8	3,3	2,8	3
17	29	45,4	46,8	48,7	46,97	0,2	1,8	0,5	0,83	2,3	0,0	3,6	3,7	4
18	30	51,0	52,8	53,4	52,40	—0,2	—3,2	—5,3	—2,90	0,6	—5,6	3,8	2,5	2
19	31	53,2	52,8	52,4	52,80	—4,8	—2,2	—4,6	—3,87	—1,6	—5,5	2,6	2,7	2
Mittel.		50,43	50,91	51,38	50,90	—9,60	—8,28	—9,68	—9,19	—9,35	—13,01	2,19	2,19	2

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	1	6	—	2	3	—	—	—	1	4	25	15	12	8	10	3	3
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde.	—	6,7	—	6,0	2,7	—	—	—	2	5,5	5,4	4,5	3,7	4,6	7,1	8,0	6,3

Feuchtigkeit ocenten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund	Bemerkungen.
9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
73	80,00	WNW_{17}	NW_{12}	WNW_{6}	10	6	0	0,2	—3,8	0,1	⧆✱↙n,1,a;⫪n,1,a,2,p.
80	76,00	N_{9}	NNW_{7}	NNW_{3}	10	8	0	—	—15,8	0,0	⧆
79	78,67	N_{2}	NW_{2}	N_{2}	0	0	0	—	—12,3	0,0	⧆
85	79,67	W_{4}	W_{8}	WNW_{7}	0	10^{0}	10^{0}	0,0	—4,3	0,0	⧆✱^{0}p,3.
87	91,67	WNW_{5}	W_{7}	WNW_{12}	10	10	10	—	—2,1	0,1	⧆✱^{0}n.
94	90,00	NW_{10}	WNW_{10}	N_{7}	10	10	10	—	1,3	0,2	⧆
84	86,33	SSE_{2}	SSW_{5}	S_{5}	10	10	10	0,0	—1,8	0,0	⧆△^{0}p.
83	83,33	SW_{4}	WSW_{4}	WNW_{4}	10	10	10	—	—2,8	0,0	⧆△^{0}p.
87	86,67	W_{3}	W_{1}	WSW_{3}	10	10	10	—	—4,1	0,0	⧆
82	79,00	WSW_{4}	W_{4}	WNW_{4}	10	10	10	—	—5,7	0,0	⧆⊔✱^{0}n,1,a;✱^{0}2,p.
77	76,33	WNW_{2}	WSW_{1}	SW_{2}	2	10	2	—	—5,0	0,0	⧆⊔^{2}n,1,a,2,p,3.
83	70,67	SW_{5}	W_{5}	WSW_{4}	7	10	10	1,8	—2,0	0,1	⧆
78	81,33	WNW_{4}	NNW_{9}	N_{12}	10	10	10	—	1,2	0,1	⧆✱n,1,a;✱^{0}p,3.
80	73,33	NE_{6}	NE_{6}	ENE_{4}	10	3	0	—	7,4	0,2	⧆✱^{0}n,1.
82	79,33	ENE_{3}	ENE_{1}	0	0	0	2^{0}	—	8,8	0,0	⧆←a,2,p.
83	76,67	SSW_{2}	SSW_{3}	SSW_{4}	1	0	0	—	10,4	0,0	⧆
61	55,33	SW_{5}	WSW_{7}	SW_{7}	6	10	10	0,6	—1,9	0,2	⧆
80	77,67	SW_{5}	WSW_{4}	WSW_{3}	10	10	10	0,4	—0,1	0,0	⧆✱n;✱^{0}a,2,p.
67	72,33	S_{4}	SSW_{4}	SSW_{8}	8	3_{0}	10^{0}	2,0	12,4	0,1	⧆⊔^{0}n,1,a;◒^{0}3.
87	82,33	SSW_{4}	SSW_{5}	SW_{3}	10	10	10	4,2	0,1	0,1	⧆✱△n,1,a;✱p,3.
86	86,33	WSW_{3}	SW_{3}	SSW_{4}	10	10	10	1,4	8,0	0,1	⧆
90	85,33	SSW_{5}	SW_{3}	SW_{4}	10	10	10	0,0	7,5	0,0	⧆●^{0}p,3,3;✱n,1,a.
85	82,33	WSW_{4}	WSW_{5}	SSW_{5}	10	10	10	—	12,5	0,6	⧆●^{0}n.
89	84,67	SSW_{7}	SSW_{8}	SW_{4}	10	10	10	—	8,0	0,3	⧆✱^{0}p.
51	65,00	W_{5}	N_{8}	SW_{3}	10	10	2	—	1,6	0,9	⧆✱^{0}△^{0}a,2,p.
88	85,67	SW_{5}	WSW_{2}	S_{6}	10	10	10	1,6	3,1	0,2	⧆△^{0}2.
88	82,67	SSW_{4}	SW_{8}	SSW_{7}	10	10	10	0,1	6,4	0,3	⧆✱n*,p,3.
78	74,00	SSW_{7}	SSW_{10}	SSW_{5}	0	10	0	—	10,5	0,8	⧆✱n.
90	79,67	SSW_{9}	SW_{7}	SSW_{6}	10	10	10	0,1	12,0	0,4	⧆
88	81,00	SSW_{7}	SSW_{7}	SSW_{6}	10	10	10	0,0	—5,8	0,2	⧆✱●^{0}n;✱^{0}a,2,p.
84	79,00	SSW_{2}	SSW_{4}	S_{7}	10	10	10	—	3,9	0,2	⧆△^{2}2;✱^{0}3.
81,58	79,43	5,09	5,42	5,06	7,9	8,3	7,3	12,4 0,40	47,6 1,54	0,17	

	Barometer.				Relat. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✱	▲	△	⦀	↯	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≤0°	Temp. Min. ≤0°.
3	765,0	11	719,8	1	46	17	4,2	20	10	10	—	—	—	—	1	3	20	24	29

Dat.																	100.	125.	150.	175.	200
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	—6,6	—17,4	—24,4	—16,13	—0,4	—0,6	—1,2	—0,73	0.0	0,0	0,1	0,03	—	—	—	—	1,9	—	3,0	—	3,6
2	—25,0	—23,6	—28,0	—25,53	—2,1	—2,5	—3,2	—2,60	—0,3	—0,5	—0,7	—0,53	—	—	—	—	1,9	—	3,0	—	3,5
3	—34,1	—29,9	—32,2	—32,07	—4,0	—4,4	—4,9	—4,43	—1,2	—1,4	—1,7	—1,43	—	—	—	—	1,9	—	2,9	—	3,5
4	—33,2	—24,2	—15,2	—24,20	—5,5	—5,7	—5,4	—5,53	—2,1	—2,3	—2,5	—2,30	—	—	—	—	1,8	—	2,9	—	3,4
5	—11,3	—7,0	—6,1	—8,13	—4,6	—4,0	—3,3	—3,97	—2,3	—2,1	—1,7	—2,03	—	—	—	—	1,8	—	2,8	—	3,4
6	—4,0	—3,2	—4,0	—3,73	—2,6	—2,2	—1,9	—2,23	—1,4	—1,3	—1,0	—1,23	—	—	—	—	1,7	—	2,8	—	3,4
7	—5,4	—5,2	—6,8	—5,80	—1,8	—1,6	—1,6	—1,67	—1,0	—0,8	—0,7	—0,83	—	—	—	—	1,6	—	2,8	—	3,4
8	—7,4	—6,1	—7,4	—6,97	—1,6	—1,6	—1,6	—1,60	—0,9	—0,7	—0,7	—0,77	—	—	—	—	1,6	—	2,8	—	3,3
9	—8,1	—7,2	—9,3	—8,20	—1,7	—1,7	—1,8	—1,73	—0,8	—0,8	—0,9	—0,83	—	—	—	—	1,6	—	2,7	—	3,3
10	—12,4	—9,8	—13,0	—11,73	—2,0	—2,1	—2,4	—2,17	—0,9	—0,9	—1,1	—0,97	—	—	—	—	1,5	—	2,7	—	3,2
11	—17,4	—13,5	—17,9	—16,27	—2,8	—2,8	—3,2	—2,93	—1,3	—1,3	—1,5	—1,37	—	—	—	—	1,5	—	2,6	—	3,2
12	—11,6	—7,2	—7,4	—8,73	—3,4	—3,2	—2,9	—3,17	—1,7	—1,7	—1,6	—1,67	—	—	—	—	1,5	—	2,6	—	3,2
13	—4,4	—3,8	—9,2	—5,80	—2,6	—2,2	—2,0	—2,27	—1,5	—1,3	—1,1	—1,30	—	—	—	—	1,5	—	2,6	—	3,1
14	—12,9	—15,8	—25,2	—17,97	—1,9	—1,9	—2,2	—2,00	—1,0	—1,0	—1,0	—1,00	—	—	—	—	1,4	—	2,5	—	3,1
15	—28,2	—18,9	—28,7	—25,27	—2,6	—2,9	—3,3	—2,93	—1,2	—1,4	—1,6	—1,40	—	—	—	—	1,4	—	2,5	—	3,1
16	—19,2	—16,3	—18,4	—17,97	—3,5	—3,6	—3,8	—3,63	—1,8	—1,9	—1,9	—1,87	—	—	—	—	1,4	—	2,5	—	3,0
17	—15,2	—9,7	—8,9	—11,27	—3,9	—3,8	—3,5	—3,73	—2,0	—2,1	—2,0	—2,03	—	—	—	—	1,3	—	2,4	—	3,0
18	—9,0	—6,6	—9,2	—8,27	—3,1	—2,8	—2,6	—2,83	—1,8	—1,7	—1,5	—1,67	—	—	—	—	1,3	—	2,4	—	3,0
19	—10,4	—13,8	—12,6	—12,27	—2,6	—2,5	—2,7	—2,60	—1,5	—1,4	—1,5	—1,47	—	—	—	—	1,2	—	2,4	—	3,0
20	—8,2	—5,0	—3,9	—5,70	—2,6	—2,4	—2,2	—2,40	—1,5	—1,5	—1,4	—1,47	—	—	—	—	1,2	—	2,4	—	2,9
21	—2,4	1,2	—2,0	—1,07	—1,8	—1,7	—1,5	—1,67	—1,2	—1,1	—1,0	—1,10	—	—	—	—	1,2	—	2,4	—	2,9
22	—2,0	1,5	0,9	0,13	—1,6	—1,2	—1,1	—1,30	—0,9	—0,8	—0,7	—0,80	—	—	—	—	1,2	—	2,3	—	2,8
23	1,2	2,2	0,6	1,33	—0,8	—0,7	—0,8	—0,77	—0,6	—0,6	—0,5	—0,57	—	—	—	—	1,2	—	2,3	—	2,8
24	—2,2	0,6	0,5	—0,37	—0,6	—0,4	—0,4	—0,47	—0,5	—0,4	—0,3	—0,40	—	—	—	—	1,2	—	2,2	—	2,8
25	—1,7	—2,2	—16,4	—6,77	—0,4	—0,4	—0,7	—0,50	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,1	—	2,2	—	2,8
26	—2,6	—0,4	—1,2	—1,40	—1,1	—1,0	—0,9	—1,00	—0,5	—0,5	—0,5	—0,50	—	—	—	—	1,1	—	2,2	—	2,7
27	—5,5	—1,4	—1,5	—2,80	—0,8	—0,8	—0,7	—0,77	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—	—	—	—	1,1	—	2,2	—	2,7
28	—6,4	—0,4	—1,0	—2,60	—0,7	—0,6	—0,6	—0,63	—0,4	—0,4	—0,4	—0,40	—	—	—	—	1,1	—	2,2	—	2,7
29	—0,6	1,4	—0,4	0,13	—0,6	—0,5	—0,4	—0,50	—0,4	—0,4	—0,3	—0,37	—	—	—	—	1,1	—	2,2	—	2,7
30	—1,0	—1,4	—4,4	—2,27	—0,4	—0,4	—0,4	—0,40	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,1	—	2,1	—	2,6
31	—5,0	—1,8	—4,8	—3,87	—0,6	—0,6	—0,7	—0,63	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,1	—	2,1	—	2,6

FEBRUAR 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchtig Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
		700+	700+	700+	700+									
	1	52,8	53,4	52,9	53,03	—4,9	—3,8	—7,7	—5,47	—3,4	—7,9	2,5	2,6	1,9
	2	51,5	49,9	49,3	50,23	—17,2	—10,8	—13,9	—13,97	—7,1	—17,6	1,0	1,1	1,0
	3	49,8	49,9	49,1	49,60	—12,1	—7,6	—8,1	—9,27	—5,9	—14,8	1,4	1,7	1,9
	4	45,6	43,1	40,7	43,13	—8,5	—5,8	—4,8	—6,37	—4,8	—9,4	1,9	2,3	2,8
	5	40,1	40,3	39,0	39,80	—3,3	1,2	—0,6	—0,90	1,5	—5,3	3,0	4,2	3,6
	6	33,9	33,8	40,7	36,13	—0,6	2,2	—9,7	—2,70	2,4	—10,0	3,8	4,4	1,6
	7	43,0	39,6	23,7	35,43	—12,3	—10,5	—4,3	—9,03	—4,1	—12,6	1,3	1,3	2,9
	8	16,7	15,9	18,4	17,00	1,2	2,5	0,6	1,43	2,9	—4,3	3,6	3,3	2,8
	9	22,0	22,3	26,0	23,43	—0,8	1,7	—3,2	—0,77	1,7	—4,1	3,0	3,0	2,6
	10	26,0	25,2	22,7	24,63	—0,2	2,9	0,4	1,03	3,3	—3,7	3,8	4,2	4,2
	11	18,7	15,8	16,5	17,00	1,4	1,3	—0,6	0,70	1,9	—0,8	4,1	4,3	3,3
	12	20,8	22,9	22,3	22,00	—4,9	—0,8	—3,3	—3,00	0,9	—6,0	2,8	2,4	2,5
1	13	14,7	17,6	20,3	17,53	1,2	2,2	0,6	1,33	2,5	—2,6	4,4	3,7	2,8
2	14	24,2	29,4	35,0	29,53	—3,1	—5,4	—7,7	—5,40	0,6	—8,0	3,1	2,0	1,9
3	15	38,1	39,8	42,0	39,97	—8,7	—8,0	—10,9	—9,20	—7,2	—11,8	1,9	1,7	1,5
4	16	43,1	42,4	41,4	42,30	—11,5	—10,3	—12,3	—11,37	—9,9	—12,3	1,4	1,3	1,3
5	17	37,1	35,0	33,6	35,23	—12,9	—11,5	—7,1	—10,50	—7,1	—14,6	1,3	1,4	2,4
6	18	37,0	39,9	45,2	40,70	—8,5	—8,7	—10,7	—9,30	—6,8	—11,1	2,1	1,6	1,6
7	19	51,6	54,6	57,3	54,50	—20,3	—15,0	—16,3	—17,20	—10,7	—21,4	0,7	0,8	1,1
8	20	58,3	57,9	56,0	57,40	—13,9	—5,4	—8,3	—9,20	—3,4	—18,7	1,4	2,2	2,0
9	21	55,4	55,6	56,8	55,93	—8,7	—5,1	—4,8	—6,20	—4,4	—12,3	2,0	2,3	2,9
10	22	56,2	54,3	50,6	53,70	—5,6	—3,4	—5,9	—4,97	—2,7	—6,4	2,6	2,4	2,5
11	23	47,3	48,0	49,4	48,23	—5,5	0,5	—3,3	—2,77	1,2	—6,1	2,6	3,1	2,9
12	24	49,4	47,5	46,1	47,67	—7,8	—1,8	—7,8	—5,80	—1,6	—8,8	2,1	2,3	2,2
13	25	45,3	45,9	47,0	46,07	—9,4	—3,4	—15,9	—9,57	—2,3	—16,3	1,8	2,0	1,2
14	26	44,8	42,9	41,3	43,00	—13,2	—3,0	—5,7	—7,30	—2,2	—16.1	1,4	2,0	2,7
15	27	41,2	43,2	46,9	43,77	—6,8	—2,0	—4,1	—4,30	—0,7	—7,3	2,3	2,5	2,7
16	28	44,2	42,0	41,4	42,53	—3,1	—0,2	—1,0	—1,43	0,5	—9,0	3,0	3,5	3,6
Mittel.		39,60	39,58	39,70	39,62	—7,14	—3,86	—6,30	—5,77	—2,32	—10,01	2,37	2,49	2,37

Winde.	O.	N.	NNE.	NE	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.	
Häufigkeit.	4	4	3	4	—	1	—	2	—	16	14	5	13	9	4	2	3	Maximum.
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde	—	9,0	9,0	4,0	—	5,0	—	3,0	—	5,7	6,1	5,0	5,5	7,1	7,8	3,0	10,0	2

Fe	htig- nten.	Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stunden.	Bemerkungen.
9	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Millim.			
7	78,00	S_5	S_5	S_7	10	10	10	—	0,6	0,1	⊠✱^{0}n.
6	69,00	S_2	S_6	S_4	1	2	1	—	21,2	0,2	⊠.
8	76,00	SSW_5	SSW_1	S_4	10	9	10	0,3	2,5	0,1	⊠✱n,1,a;Δ^{0}a.
8	1,33	S_5	SSW_9	S_4	10	10	10	5,1	0,9	0,0	⊠Δ^0✱^{0}✱a,2,p,3.
8	3,67	WSW_2	WSW_6	SW_4	10	10	2	1,7	10,5	0,1	⊠^{2}✱n;✱Δa,2,p.
7	0,67	SSW_4	W_5	NNW_9	10	10	10	0,6	11,8	0,1	⊠^{2}✱n;✱^{0}✱a,2,p,3;●^{0}2;↙✛p
8	76,33	NW_4	SSW_6	S_{17}	10	10	10	6,2	—7,8	0,3	⊠^{2}✱^{0}✱n,1,a,2.p,3;✱^{2}↙✛^{2}
5	3,00	WSW_7	W_{10}	WNW_{12}	10	8	10	—	24,5	1,1	⊠^{2}↙✛n;↗✱✛p. [p,3.
7	7,33	WSW_5	W_{17}	SW_4	10	7	0	1,2	35,9	0,2	⊠^{2}✱a;↙a,2,p;✱✱^{2}p.
8	2,00	WSW_5	SSW_9	SSW_8	8	10	10	0,3	11,8	0,0	⊠^{2}●^{0}2,p;✱^{0}a,p,3.
7	0,67	SSW_6	WSW_4	WSW_5	10	10	10	1,2	9,2	0,5	⊠^{2}✱^{0}✱a,2,p.
7	0,67	SSW_4	WNW_{12}	S_7	10	10	10	5,1	16,7	0,5	⊠^{2}✱✱^{0}n,1,a,p.
5	2,00	WSW_5	WSW_9	SW_8	10	10	6	1,7	21,1	0,4	⊠^{2}✱✱^{0}n,1,a,p.
7	6,33	WSW_9	W_4	W_2	10	10	10	0,0	6,2	0,2	⊠^{2}✱✛^{0}n,1,a;✱^{0}a,2,p,3;↙a.
7	6,33	0	W_4	NE_2	10	10	10	--	6,6	0,1	⊠^{2}✱^{0}n,1,a,2,p.
7	2,00	NE_3	NE_{10}	N_{12}	10	10	10	0,7	8,5	0,3	⊠^{2}✱^{0}a,p,3.
9	3,67	N_{17}	NNW_{17}	NNE_{10}	10	10	10	4,6	3,2	0,0	⊠^{2}✱✱^{2}✛n,1,a,2,p,3;↙n,1,a,
8	9,00	NNE_7	NNE_{10}	N_6	10	10	10	2,0	13,4	0,1	⊠^{2}✛n;✱^{0}✱n,1,a,2,p,3; [2.p.
9	6,33	N_1	NNW_4	NW_2	0	0	9	—	25,2	0,1	⊠^{2}✱^{0}n. [✛^{0}a.p.
8	3,00	W_2	WSW_3	WSW_6	10	10	4	—	16,2	0,1	⊠^{2}≡≡^{0}a;⊔^{9}n,1,a,2,p;⋓p,3.
9	4,00	WNW_4	W_6	WNW_3	10	10	10	—	11,9	0,1	⊠^{2}.
8	0,67	SW_3	SSW_5	SW_8	10	10	10	0,1	12,7	0,1	⊠^{2}.
8	6,33	WSW_5	W_6	NE_1	10	10	3	—	20,4	0,2	⊠^{2}✱^{0}✱n,1,a.
8	7,67	0	E_5	SE_4	9	10	10	0,6	12,0	0,1	⊠^{2}✱^{0}✱a,2,p,3; ∞^{0}a.
9	5,67	S_8	SSW_7	0	10	2	7	—	31,6	0,1	⊠^{2}✱n;≡p,3; ∞^{0}a.
9	6,33	0	S_2	SE_2	10	10	10	0,3	9,2	0,1	⊠^{2}≡n;⊔n,1,a,2,p,3;✱^{0}p,3;
8	6,67	S_4	SSW_7	S_6	10	10	10	0,6	15,8	0,2	⊠^{2}✱^{0}⊔^{0}n,1,a,2,p; [∞a,2,p,3.
84	1,33	S_6	SSW_9	SSW_5	10	10	7	0,8	14,0	0,2	⊠^{2}✱✱^{0}n,1,a,2.p. [∞a.
0,6	7,00	4,64	7,43	5,61	9,2	8,9	8,2	33,1 1,18	—365,8 —13,06	5,6 0,20	

		Barometer.			Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
		Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✱	▲	Δ	≡	⚡	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
)	7 ,3	20	714,7	13	54	12	6,2	7	18	18	—	3	3	—	6	1	21	20	26

																	100	125	150	175	200
Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	—5,0	—3,2	—7,2	—5,13	—0,8	—0,8	—0,9	—0,83	—0,3	—0,3	—0,4	—0,33	—	—	—	—	1,1	—	2,1	—	2,6
2	—16,4	—9,2	—16,6	—14,07	—1,2	—1,2	—1,8	—1,40	—0,5	—0,5	—0,7	—0,57	—	—	—	—	1,1	—	2,1	—	2,6
3	—11,8	—7,1	—9,0	—9,30	—2,2	—2,2	—2,1	—2,17	—0,9	—1,0	—1,1	—1,00	—	—	—	—	1,1	—	2,1	—	2,6
4	—8,4	—5,0	—4,7	—6,03	—2,2	—2,1	—1,8	—2,03	—1,1	—1,1	—1,0	—1,07	—	—	—	—	1,1	—	2,1	—	2,6
5	—3,4	1,1	—2,7	—1,67	—1,7	—1,4	—1,3	—1,47	—1,0	—0,9	—0,8	—0,90	—	—	—	—	1,1	—	2,0	—	2,6
6	—1,2	1,8	—9,0	—2,80	—1,1	—1,0	—1,0	—1,03	—0,7	—0,6	—0,5	—0,60	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,5
7	—10,6	—7,0	—4,7	—7,43	—1,0	—1,0	—1,0	—1,00	—0,5	—0,5	—0,5	—0,50	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,5
8	—1,4	1,1	—1,8	—0,70	—1,0	—0,8	—0,8	—0,87	—0,5	—0,5	—0,5	—0,50	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,5
9	—2,4	1,2	—6,3	—2,50	—0,8	—0,6	—0,6	—0,67	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,5
10	—2,8	1,4	—0,1	—0,50	—0,6	—0,5	—0,5	—0,53	—0,4	—0,3	—0,3	—0,33	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,4
11	—0,2	0,6	—2,3	—0,63	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,4
12	—5,5	0,0	—4,4	—3,30	—0,4	—0,4	—0,4	—0,40	—0,3	—0,2	—0,2	—0,23	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,4
13	—0,1	1,2	—2,6	—0,50	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,4
14	—3,2	—4,6	—8,0	—5,27	—0,3	—0,3	—0,2	—0,27	—0,2	—0,2	—0,1	—0,17	—	—	—	—	1,0	—	2,0	—	2,4
15	—8,4	—4,2	—11,0	—7,87	—0,4	—0,4	—0,4	—0,40	—0,2	—0,1	—0,1	—0,13	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,4
16	—12,0	—8,2	—11,2	—10,47	—0,5	—0,5	—0,6	—0,53	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,4
17	—11,4	9,8	—7,2	—9,47	—0,6	—0,5	—0,7	—0,60	—0,1	—0,1	—0,3	—0,17	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,4
18	—8,4	—6,0	—9,3	—7,90	—0,7	—0,7	—0,8	—0,73	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,4
19	—26,4	—6,6	—19,4	—17,47	—0,8	—0,7	—0,7	—0,73	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,4
20	—14,4	—2,7	—11,3	—9,97	—0,8	—0,7	—0,7	—0,73	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,4
21	—9,2	—3,6	—5,1	—5,97	—0,7	—0,6	—0,7	—0,67	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,4
22	—5,9	—1,4	—6,2	—4,50	—0,6	—0,6	—0,6	—0,60	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,3
23	—6,0	1,4	—7,8	—4,13	—0,6	—0,5	—0,5	—0,53	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,3
24	—10,0	—1,0	—7,2	—6,07	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—0,3	—0,3	—0,2	—0,27	—	—	—	—	1,0	—	1,8	—	2,3
25	—9,2	0,0	—17,6	—8,93	—0,4	—0,4	—0,4	—0,40	—0,2	—0,2	—0,1	—0,17	—	—	—	—	1,0	—	1,8	—	2,2
26	—12,0	—2,1	—7,0	—7,03	—0,5	—0,4	—0,5	—0,47	—0,1	—0,2	—0,2	—0,17	—	—	—	—	1,0	—	1,8	—	2,2
27	—6,8	0,2	—4,4	—3,67	—0,5	—0,4	—0,4	—0,43	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—	—	—	—	1,0	—	1,8	—	2,2
28	—4,0	0,2	—2,8	—2,20	—0,4	—0,4	—0,4	—0,40	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—	—	—	—	1,0	—	1,8	—	2,2

MÄRZ 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchtig Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
		700+	700+	700+	700+									
	1	42,9	44,9	48,1	45,30	—0,7	3,6	—0,1	0,93	4,2	—1,7	3,8	3,7	4,2
	2	52,2	54,2	55,0	53,80	—1,9	—0,4	—2,6	—1,63	2,3	—3,2	2,8	2,9	3,3
	3	53,0	50,1	47,4	50,17	—6,9	—0,2	—0,7	—2,60	1,7	—7,3	2,3	2,8	3,6
	4	44,5	43,1	43,2	43,60	—0,9	2,2	0,6	0,63	3,6	—1,2	3,7	4,4	4,2
	5	44,5	45,1	45,3	44,97	—4,6	—3,1	—7,2	—4,97	1,0	—7,2	2,4	1,8	1,8
	6	43,9	41,9	37,1	40,97	—12,7	—4,9	—6,6	—8,07	—2,5	—12,9	1,5	1,6	2,5
	7	38,3	41,0	44,9	41,40	—10,5	—4,7	—12,3	—9,17	—3,1	—12,6	1,7	1,9	1,5
	8	48,1	50,0	50,6	49,57	—14,6	—5,5	—14,3	—11,47	—3,0	—15,3	1,2	1,7	1,3
	9	49,3	48,4	47,9	48,53	—9,6	—0,6	—5,4	—5,20	1,4	—15,8	1,9	2,4	2,3
	10	47;3	47,3	47,6	47,40	—8,0	—0,6	—6,4	—5,00	1,2	—8,4	2,1	2,3	2,4
	11	48,1	48,6	49,1	48,60	—8,5	—0,1	—9,6	—6,07	1,7	—9,6	2,0	2,1	1,9
	12	48,8	48,8	47,1	48,23	—8,8	—1,4	—8,1	—6,10	—0,1	—12,7	1,9	2,1	1,9
1	13	41,5	39,4	44,0	41,63	—8,8	—6,3	—8,7	—7,93	—6,1	—9,8	1,9	2,2	2,1
2	14	51,3	53,4	53,8	52,83	—16,7	—2,4	—11,7	—10,27	—1,2	—17,0	0,9	1,5	1.3
3	15	51,5	50,5	49,2	50,40	—12,5	—4,8	—4,8	—7,37	—3,7	—13,4	1,4	2,1	2,9
4	16	48,3	47,8	48,1	48,07	—8,2	—1,9	—6,2	—5,43	—1,7	—8,5	1,9	2,8	2,4
5	17	46,9	47,5	47,8	47,40	—7,2	—4,2	—8,0	—6,47	—2,8	—8,8	2,2	2,3	1,9
6	18	47,8	48,4	49,4	48,53	—6,5	—1,3	—5,7	—4,50	—0,1	—8,1	2,5	2,7	2,4
7	19	48,6	47,7	44,8	47,03	—5,7	0,6	—2,3	—2,47	1,8	—6,8	2,4	2,5	3,1
8	20	40,5	38,1	37,2	38,60	—2,1	3,9	—0,6	0,40	5,8	—2,9	3,4	3,8	3,9
9	21	40,8	43,7	47,9	44,13	—7,1	5,6	—6,7	—6,47	—0,4	—7,5	2,0	1,9	1,6
10	22	51,3	51,4	49,8	50,83	—14,6	—2,1	—9,9	—8,87	—1,2	—15,4	0,9	1,5	1,0
11	23	43,2	42,6	45,2	43,67	—8,7	—0,7	—0,4	—3,27	0,8	—17,2	2,0	3,0	3,6
12	24	50,0	52,1	52,8	51,63	—2,8	—1,1	—6,3	—3,40	3,0	—6,7	2,4	1,8	1,9
13	25	50,4	49,5	48,1	49,33	—6,8	3,0	0,0	—1,27	—5,4	—9,6	2,0	2,8	3,7
14	26	47,3	46,8	45,4	46,50	—2,1	7,2	1,3	2,13	8,6	—3,4	3,3	3,8	4,4
15	27	41,4	39,5	40,3	40,40	0,3	7,0	—2,1	1,73	7,6	—2,1	3,7	4,3	3,0
16	28	46,7	49,0	51,4	49,03	—9,7	—5,7	—10,1	—8,50	—2,1	—11,8	1,2	1,1	1,0
17	29	51,2	50,0	49,7	50,30	—10,1	0,5	0,7	—2,97	2,4	—16,8	1,6	3,6	3,6
18	30	51,2	52,1	52.7	52,00	—0,3	6,8	3,4	3,30	7,6	—2,2	3,2	3,6	4,3
19	31	55,9	58,4	59,9	58,07	1,9	11,1	3,4	5,47	12,9	1.2	4,2	5,0	4,7
Mittel.		47,31	47,46	47,77	47,51	—6,95	—0,38	—4,75	—4,03	1,10	—8,86	2,27	2,65	2,72

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW	NW.	NNW.	
Häufigkeit.	3	3	4	5	2	2	5	11	7	2	11	2	13	4	10	5	4	Maximum.
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	15,3	7,8	3,4	3,5	6,0	4,6	5,7	7,0	5,0	3,5	5,5	4,5	7,3	3,3	3,4	6,0	11,1

Fe htigkeit ce n.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Nieder-schlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimeter in 24 Stun.	Bemerkungen.
9	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
	80,00	SSW$_4$	WSW$_5$	WSW$_4$	10	10	10	0,0	18,1	0,4	⧆^{2}✳a,2,p;✳^{0}p,3.
	74,67	WNW$_5$	NW$_4$	WSW$_9$	10	10	10	—	17,4	0,3	⧆^{2}✳^{0}n.
	77,33	SSW$_4$	S$_6$	SSW$_4$	10	9	10	0,1	18,4	0,4	⧆^{2}⊔≡ ≡^{0}n,1,a;✳✳^{0}p,3.
	85,00	SSW$_3$	SSW$_3$	WNW$_7$	10	10	10	0,7	10,6	0,2	⧆^{2}✳a,2,p.
	64,00	NW$_4$	WNW$_5$	W$_4$	1	10	10	—	18,5	0,5	⧆^{2}✳✳^{0}p,3.
	76,67	WNW$_1$	ESE$_5$	NE$_5$	4	9	10	2,4	25,0	0,2	⧆^{2}✳✳^{0}n,a,p,3;⊕2.
	77,00	WNW$_3$	NW$_3$	NW$_5$	9	9	0	—	20,4	0,1	⧆^{2}✳n;✳^{0}a.
	77,33	WNW$_1$	0	ENE$_2$	10	0	8^0	0,9	35,1	0,1	⧆^{2}≡^{2}≡⊔^{2}a.
	72,67	E$_4$	SE$_3$	ENE$_5$	10	10	10	0,1	24,6	0,2	⧆^{2}✳✳^{0}n,1,a.
	75,00	0	SE$_2$	ESE$_4$	10	10	10	2,1	22,2	0,2	⧆^{2}✳^{0}n,1,a;✳^{0}✳p,3.
	73,00	ESE$_4$	SE$_2$	NE$_3$	10	10	1	0,0	22,4	0,2	⧆^{2}✳✳^{0}n,1,a,2,p.
	71,00	ESE$_2$	SE$_5$	SE$_7$	10	10	10	0,6	22,6	0,1	⧆^{2}✳✳^{0}n,1,a,2,p,3.
	85,00	ESE$_8$	E$_8$	NE$_4$	10	10	10	3,9	12,2	0,2	⧆^{2}✳✛^{0}n,1,a,2,p,3.
	62,00	NE$_1$	SSE$_3$	SE$_4$	3^0	7^0	4^0	—	35,7	0,4	⧆^{2}✳^{0}✛^{0}n.
	80,67	SE$_{10}$	SSW$_9$	SE$_9$	10	10	10	—	22,8	0,3	⧆^{2}.
	77,67	ESE$_9$	SSW$_9$	SE$_8$	10	10	10	0,3	17,6	0,2	⧆^{2}✛^{0}n;✳^{0}a,2,p.
	79,00	SE$_9$	SSE$_8$	SSE$_7$	10	10	9	0,3	15,5	0,2	⧆^{2}✳^{0}✳n,1,a,2,p.
	79,00	SE$_4$	SSE$_5$	S$_4$	10	10	10	—	15,4	0,2	⧆^{2}≡ ≡^{0}n,1,a;✳^{0}2.
	71,67	0	SSW$_4$	SSW$_3$	10	10	10	—	18,3	0,3	⧆^{2}∞ a.
	78,33	SSW$_4$	WSW$_3$	WNW$_2$	10	10	10	9,7	26,2	0,1	⧆^{2}✳^{0}a,p,3.
	66,00	N$_{12}$	N$_{17}$	NNE$_8$	10	10	10	3,9	23,6	0,7	⧆^{2}✛^{0}✛✳^{0}✳n,1,a,2,p;↙a,2,p.
	49,33	NNW$_4$	NE$_4$	WNW$_2$	0	0	0	0,4	40,3	0,5	⧆^{2}.
	78,67	WSW$_4$	NNW$_7$	NW$_4$	10	10	10	0,7	22,0	0,4	⧆^{2}✳✳^{0}n,1,a.
	58,67	NNE$_4$	NNW$_4$	WSW$_3$	10	2	0	—	42,5	0,7	⧆^{2}△^{0}✳^{0}n.
	68,00	WSW$_4$	SSW$_3$	SW$_4$	10	10	0	—	27,6	0,3	⧆^{2}.
	73,33	WSW$_5$	WSW$_6$	SSW$_4$	0	0	0	—	42,3	0,7	⧆^{2}.
	75,67	SW$_8$	W$_8$	NNE$_{17}$	0	7	10	0,1	43,7	1,5	⧆^{2}↙●^{0}✳p,3.
	48,00	NNW$_9$	N$_{17}$	WNW$_4$	1	6	0	—	32,4	0,8	⧆^{2}✳^{0}✛^{0}n;↙n,a,2,p.
	74,67	SSW$_3$	W$_{12}$	WSW$_6$	10	10	10	—	23,2	0,4	⧆^{2}✳^{0}n,1,a,2,p.
	64,67	WSW$_4$	WSW$_6$	WSW$_6$	1	0	2	—	42,1	0,9	⧆^{2}.
	70,33	W$_5$	WNW$_3$	NNE$_2$	7	7^0	2	—	43,0	0,7	⧆^{2}.
9,5	72,40	4,55	5,74	4,84	7,6	7,9	7,0	26,2 0,85	804,7 25,96	12,4 0,40	

Barometer.				Rel. Feucht.		Nieder-schlag.		Zahl der Tage mit:										
	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Nieder-schlag.	✳	▲	△	≡	⚡	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temper maxim. ≦ 0.	Temper. Minim. ≦ 0.
9,9	31	737,1	6	38	28	9,7	20	15	15	—	1	3	—	3	3	16	21	30

Dat.	Oberfläche der Erde																100	125	150	175	200
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	—2,3	2,2	—0,8	—0,30	—0,4	—0,3	—0,3	—0,33	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—	—	—	—	1,0	—	1,8	—	2,2
2	—3,1	1,6	—3,9	—1,80	—0,3	—0,2	—0,2	—0,23	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	1,0	—	1,8	—	2,2
3	—5,8	1,2	—1,7	—2,10	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
4	—2,0	0,5	0,0	—0,50	—0,2	—0,1	—0,1	—0,13	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
5	—6,1	0,0	—8,2	—4,77	—0,2	—0,1	—0,2	—0,17	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
6	—17,2	—1,0	—5,9	—8,03	—0,2	—0,1	—0,1	—0,13	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
7	—11,0	—1,2	—17,3	—9,83	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
8	—13,0	0,2	—14,5	—9,10	—0,3	—0,2	—0,3	—0,27	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
9	—9,0	0,5	—4,5	—4,33	—0,3	—0,3	—0,4	—0,33	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
10	—6,4	1,0	—6,0	—3,80	—0,4	—0,3	—0,4	—0,37	—0,1	—0,1	—0,2	—0,13	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
11	—7,8	0,4	—9,1	—5,50	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
12	—8,2	1,4	—8,2	—5,00	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—0,1	—0,2	—0,1	—0,13	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
13	—9,2	—4,8	—8,9	—7,63	—0,2	—0,2	—0,3	—0,23	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
14	—21,1	—1,4	—16,8	—13,10	—0,3	—0,2	—0,3	—0,27	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,2
15	—12,6	—2,7	—5,4	—6,90	—0,4	—0,3	—0,4	—0,37	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,1
16	—8,0	—2,1	—6,4	—5,50	—0,4	—0,3	—0,4	0,37	—0,1	—0,2	—0,1	—0,13	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,1
17	—6,7	—2,2	—10,7	—6,53	—0,4	—0,3	—0,3	—0,33	—0,2	—0,2	—0,1	—0,17	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,1
18	—6,2	—0,8	—5,5	—4,17	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
19	—5,4	3,2	—2,4	—1,53	—0,3	—0,2	—0,2	—0,23	—0,1	—0,1	—0,2	—0,13	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
20	—2,5	4,4	—0,4	0,50	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
21	—4,2	—3,2	—6,4	—4,60	—0,2	—0,1	—0,2	—0,17	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
22	—18,9	—0,6	—18,2	—12,57	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
23	—9,9	—0,4	—2,8	—4,37	—0,2	—0,2	—0,1	—0,17	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
24	—3,8	4,6	—9,9	—3,03	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
25	—8,4	4,2	—4,0	—2,73	—0,2	—0,1	—0,2	—0,17	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
26	—5,8	2,8	—3,0	—2,00	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
27	—3,6	7,6	—1,9	0,70	0,0	0,0	0,0	0,00	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
28	—12,0	2,2	—14,4	—9,53	0,0	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
29	—9,8	1,0	—1,0	—3,27	0,0	0,1	0,0	0,03	0,0	—0,1	—0,1	—0,67	—	—	—	—	0,9	—	1,6	—	2,0
30	—3,6	6,4	0,2	1,0	0,0	0,1	0,0	0,03	0,0	0,0	—0,1	—0,03	—	—	—	—	0,9	—	1,6	—	2,0
31	—0,1	9,8	—1,2	2,83	0,1	0,1	0,1	0,10	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,9	—	1,6	—	2,0

APRIL 1894.

Datum: Alter Styl.	Datum: Neuer Styl.	Barometer bei 0°, in Millimeter. 7 h.	Barometer 1 h.	Barometer 9 h.	Barometer Mittel.	Lufttemperatur, Celsius. 7 h.	Lufttemperatur 1 h.	Lufttemperatur 9 h.	Lufttemperatur Mittel.	Thermograph, Celsius. Maximum.	Thermograph Minimum.	Absolute Feuch… Millimeter 7 h.	Absolute Feuch… 1 h.
	1	761,0	760,7	760,6	760,77	— 0,6	9,2	0,4	3,00	10,4	—4,0	3,5	4,9
	2	60,2	60,1	60,2	60,17	—2,8	5,8	0,5	1,17	7,6	—5,5	3,0	3,8
	3	60,8	61,8	62,6	61,73	—0,6	5,4	1,0	1,93	6,4	—2,1	3,6	4,5
	4	62,0	61,4	59,6	61,00	0,3	4,8	0,4	1,83	5,8	—2,1	3,1	4,2
	5	60,4	61,2	61,0	60,87	1,6	6,5	1,8	3,30	7,7	0,4	4,0	5,5
	6	61,0	61,2	61,6	61,27	0,6	8,2	1,0	3,27	9,0	0,3	4,5	3,8
	7	61,5	61,2	59,6	60,77	—1,0	8,6	2,2	3,27	10,1	—4,0	3,4	3,0
	8	57,5	56,3	54,4	56,07	0,7	7,2	2,6	3,50	8,4	--4,2	3,2	3,0
	9	53,0	52,1	51,2	52,10	1,9	9,8	2,1	4,60	11,1	0,4	4,0	3,5
	10	49,8	49,2	48,9	49,30	1,9	12,0	3,0	5,63	12,8	0,7	4,9	6,5
	11	49,0	50,9	52,5	50,80	0,8	8,0	4,7	4,50	8,3	—0,9	4,7	5,6
	12	55,0	57,3	55,2	55,83	1,1	9,0	1,3	3,80	10,3	0,1	4,0	4,9
1	13	54,8	53,1	51,2	53,03	2,0	10,2	5,3	5,83	10,6	—3,3	3,5	4,9
2	14	50,7	50,9	53,8	51,80	4,1	9,6	4,0	5,90	10,4	2,0	4,2	4,5
3	15	57,2	57,8	57,0	57,33	1,2	6,8	0,4	2,80	7,6	1,3	4,3	3,7
4	16	56,5	54,7	52,9	54,70	2,4	12,2	5,8	6,80	13,5	--1,8	4,1	4,7
5	17	51,7	50,2	48,5	50,13	4,5	13,9	8,2	8,87	15,5	1,6	4,8	5,0
6	18	47,5	46,6	48,4	47,50	6,4	15,1	4,8	8,77	15,4	3,6	5,4	5,8
7	19	49,2	49,1	49,0	49,10	1,0	—0,1	—1,5	— 0,20	4,8	—1,7	3,8	4,3
8	20	50,4	49,5	48,8	49,57	—2,4	4,4	0,4	0,80	5,9	—6,1	2,2	2,2
9	21	50,0	51,5	54,6	52,03	—2,4	2,0	—1,8	—0,73	2,5	—4,2	2,4	2,2
10	22	57,4	55,9	54,4	55,90	—1,0	5,2	1,8	2,00	7,7	—6,3	2,4	2,6
11	23	57,3	59,1	60,4	58,93	1,0	5,2	—0,2	2,00	6,6	—1,7	3,2	2,2
12	24	62,7	62,0	59,1	61,27	1,6	8,6	3,6	4,60	11,4	—5,2	3,3	2,9
13	25	58,3	56,3	53,7	56,10	3,8	12,3	6,0	7,37	14,3	—2,3	3,6	4,0
14	26	53,1	52,0	51,8	52,30	6,0	15,2	6,6	9,27	17,4	—0,8	4,4	4,1
15	27	53,2	53,1	53,0	53,10	7,2	17,5	10,2	11,63	19,3	—0,3	5,1	5,9
16	28	54,2	54,2	54,2	54,20	8,1	16,7	10,4	11,73	19,4	3,5	5,6	5,4
17	29	55,4	54,7	53,3	54,47	7,5	21,0	9,8	12,77	21,9	1,6	6,4	6,2
18	30	52,3	50,9	48,9	50,70	7,5	11,2	8,1	8,93	20,6	4,6	6,7	5,7
Mittel.		755,44	755,17	754,68	755,09	2,06	9,38	3,43	4,96	11,09	—1,26	4,04	4,32

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	6	2	2	5	9	7	5	12	8	5	8	1	3	10	3	4	—
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	1,5	6	2,6	3,5	2,9	1,8	4,8	2,5	2,0	2,7	4	9	3,6	1,3	2,0	—

chtigkeit nten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund	Bemerkungen.
h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
2	72,67	E_1	SE_3	S_3	0	6^0	0	—	40,7	0,9	⧆^{2}.
3	73,00	SE_3	SE_5	SE_4	8^0	10	6	—	28,9	0,9	⧆^{2}.
1	76,67	ESE_4	ESE_5	SE_5	9	7^0	1	—	36,7	1,2	⧆^{2}.
5	72,00	S_4	SE_5	ESE_6	3	10	10	—	33,7	0,9	⧆^{2}.
3	82,67	S_4	SSW_3	SE_3	10	10	10	—	20,7	0,2	⧆;≡^{0}n,1,a.
2	71,33	ENE_2	SE_4	ENE_3	10	8^0	0	—	40,9	1,6	⧆;⊕a,2,p.
5	63,67	ENE_2	ESE_6	ESE_2	0	0	0	—	39,4	1,8	⧆.
9	58,00	ESE_2	SE_6	SSE_4	2^0	9	10	—	28,4	1,7	—
7	74,00	ESE_2	S_5	SSE_4	10	7	1^0	—	37,9	0,9	△^{0}n.
5	83,00	ESE_1	S_4	EE_3	10	10^0	10	—	35,5	0,8	∞^{0}n,1,a.
4	79,67	E_3	E_5	ENE_7	10	10	10^0	—	23,7	1,3	●^{0}a,p.
4	76,67	E_5	SE_4	SSE_1	7^0	6^0	0	—	34,5	1,6	⊕a,2,p.
4	64,33	WSW_3	NW_5	W_4	0	0	9	—	35,7	1,1	⊔^{0}n.
2	63,67	NW_3	N_9	NE_8	1^0	2	8	—	33,5	2,0	—
	70,33	NE_3	ENE_2	0	10	4	0	—	33,1	1,0	⊔^{0}n.
	68,00	W_4	W_5	W_2	0	1	0	—	36,1	1,7	⊔^{0}n.
	62,00	W_3	WNW_5	WSW_4	8^0	8	9	—	24,6	1,9	Шp.
	66,67	W_4	NW_7	NNE_6	5	9^0	8	—	39,7	2,0	▲●p.
	85,67	ENE_4	E_4	E_5	10	10	10	3,1	5,4	0,8	⧆^{0};✱^{0}✱✱^{2}a,2,p,3.
	50,67	ENE_3	SSW_1	NE_4	0	0	0	—	29,6	1,2	⧆^{0};✱n.
	51,33	NE_9	ENE_9	N_6	0	3	9	—	30,3	2,0	—
	55,00	WNW_4	NW_5	W_5	0	0	0	—	30,9	1,0	—
	50,67	E_4	ENE_3	ESE_4	0	0	0	—	31,3	2,1	⊔^{0}n.
	52,67	ESE_2	SSW_5	SSW_4	0	0	0	—	31,5	1,1	⊔^{0}n.
	53,33	W_4	W_4	SSW_4	0	0	0	—	35,3	1,7	—
	59,00	WSW_z	WNW_4	NNE_2	2^0	0	0	—	37,9	1,8	—
	58,00	W_2	0	SE_2	0	2	2^0	—	34,4	1,7	—
	63,00	W_3	NE_2	0	9	10	3	—	26,6	1,5	—
	64,67	0	0	SSW_3	0	4	0	—	47,5	2,2	⊓^{0}n,1,a.
	58,33	0	SSW_2	SSW_5	9	9	1	—	29,5	2,4	⊓^{0}n,1,a.
75,	66,03	3,07	4,67	3,67	4,5	5,2	3,9	3,1 0,10	32,46	43,0 1,43	

	Barometer.			Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✱	▲	△	≡	⚡	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
767	24	746,6	18	33	23 26,29	3,1	19	1	1	1	—	—	—	—	10	5	—	9

Dat.																	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	—11,2	10,4	—3,8	0,08	0,1	0,2	0,1	0,13	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,9	—	1,6	—	2,0
2	—6,3	6,0	—1,0	—0,43	0,1	0,3	0,2	0,20	0,0	0 0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,9	—	1,6	—	2,0
3	—1,4	3,8	—0,6	0,53	0,2	0,2	0,2	0,20	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,9	—	1,6	—	2,0
4	—2,2	4,0	—1,2	0,20	0,2	0,2	0,2	0,20	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,9	—	1,6	—	1,9
5	1,1	6,0	0,4	0,25	0,2	0,2	0,2	0,20	0,0	0,0	0,0	0,00	—	—	—	—	0,9	—	1,6	—	1,9
6	—0,3	9,4	—4,4	1,47	0,2	0,2	0,2	0,20	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,9	—	1,6	—	1,9
7	—2,8	8,3	—3,1	0,80	0,2	0,2	0,2	0,20	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,6	—	1,9
8	—2,6	6,0	0,9	0,83	0,2	0,2	0,3	0,23	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,6	—	1,9
9	1,2	10,0	—0,7	3,50	0,3	0,3	0,4	0,33	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,6	—	1,9
10	—0,8	14,1	0,0	4,97	0,2	0,3	0,2	0,23	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,6	—	1,9
11	0,9	10,6	1,6	4,37	0,2	0,2	0,2	0,20	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,5	—	1,8
12	0,0	17,4	—3,1	4,77	0,2	0,3	0,3	0,27	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,5	—	1,8
13	—0,4	15,5	1,8	5,63	0,2	0,3	0,3	0,27	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,5	—	1,8
14	2,5	16,4	2,4	7,10	0,3	0,4	0,3	0,33	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,5	—	1,8
15	0,5	18,8	—0,2	6,37	0,3	0,3	0,3	0,30	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,5	—	1,8
16	0,2	20,2	2,2	7,53	0,3	0,5	0,5	0,43	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,5	—	1,8
17	3,4	13,4	4,2	7,00	0,4	0,7	1,0	0,70	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,4	—	1,8
18	4,7	18,8	3,1	8,87	0,6	1,2	1,6	1,13	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,5	—	1,8
19	2,6	0,9	—0,3	1,07	0,8	0,7	0,7	0,73	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	0,8	—	1,5	—	1,8
20	—0,7	18,4	—1,4	5,43	0,4	0,6	1,8	0,93	0,1	0,2	0,2	0,17	—	—	—	—	0,8	—	1,6	—	1,8
21	—1,0	11,0	—1,6	2,80	0,5	0,6	1,0	0,70	0,1	0,2	0,2	0,17	—	—	—	—	0,9	—	1,7	—	2,0
22	—0,8	15,8	—0,5	4,83	0,4	0,5	1,8	0,90	0,2	0,2	0,2	0,2	—	—	—	—	0,9	—	1,8	—	2,0
23	0,0	17,4	—1,7	5,23	0,6	0,9	2,4	1,30	0,2	0,2	0,5	0,3	—	—	—	—	1,0	—	1,8	—	2,1
24	0,0	20,1	1,4	7,17	0,8	1,0	3,1	1,63	0,3	0,3	0,8	0,47	—	—	—	—	1,0	—	1,9	—	2,2
25	0,4	23,6	2,7	8,90	1,3	1,8	4,0	2,37	0,5	0,5	1,3	0,77	—	—	—	—	1,2	—	2,0	—	2,2
26	3,6	25,2	4,7	11,17	2,0	2,6	5,1	3,23	0,7	0,8	1,8	1,10	—	—	—	—	1,4	—	2,1	—	2,3
27	6,2	22,3	6,8	11,77	3,0	3,6	6,0	4,20	1,3	1,3	2,4	1,67	—	—	—	—	1,8	—	2,3	—	2,3
28	7,8	18,9	6,4	11,33	4,2	4,8	6,2	5,07	2,1	2,2	3,2	2,50	—	—	—	—	2,3	—	2,5	—	2,4
29	7,8	33,8	7,4	16,33	4,4	5,2	7,8	5,80	3,1	3,3	5,2	3,87	—	—	—	—	2,8	—	2,8	—	2,6
30	9,8	20,0	6,6	12,13	6,2	6,7	8,2	7,03	5,7	5,7	6,8	6,07	—	—	—	—	3,4	—	3,0	—	2,7

MAI 1894.

2

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feucht Millimeter		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h
		700+	700+	700+	700+									
	1	47,1	44,9	42,8	44,93	10,2	17,7	11,5	13,13	18,5	8,4	6,6	7,9	9,
	2	44,3	45,2	46.3	45,27	5,3	11,0	4,8	7,03	12,1	5,3	6,5	4,7	5.
	3	47,6	47,7	48,1	47,80	7,0	14,8	8,4	10,07	16,4	0,3	5,1	5,4	6,
	4	49,6	49,4	48,5	49,17	5,3	17,6	11,0	11,30	20,0	0,5	6,0	5,1	6,
	5	49,5	49,3	48,8	49,20	11,4	17,5	10,1	13,00	18,2	5,9	5,4	5,5	6.
	6	49,7	49,5	49,6	49,60	10,0	18,8	11,9	13,57	19,4	5,4	6,2	5,7	6.
	7	49,9	49,2	48,0	49,03	7,7	13,8	12,5	11,33	20,3	3,1	6,3	9,0	9,
	8	47,5	46,7	45,6	46,60	9,9	15,0	11,9	12,27	17,9	9,7	9,0	11,2	9.
	9	44,4	44,7	44,4	44,50	9,1	14,0	11,0	11.37	18,6	6,0	8,3	10,2	9.
	10	45,1	46,1	47,0	46,07	11,9	16,9	11,1	13,30	21,9	9,5	9,5	8,0	8.
	11	48,9	49,6	49,5	49,33	10,4	18,0	12,7	13,70	21,0	9,2	8,2	6,8	7.
	12	50,7	51,2	51,0	50,97	12,0	18,8	14,3	15,03	19,7	5,6	8,0	8,6	9.
1	13	51,7	52,2	52,2	52,03	12,5	18,4	13,8	14,90	21,4	8,2	8,3	7,6	7.
2	14	53,5	54,4	54,6	54,17	13,9	22,2	14,2	16,77	22,4	6,3	7,4	6,5	7.
3	15	55,5	55,9	55,7	55,70	16,9	25,3	16.2	19,47	26,3	9,7	8,6	8,2	10,
4	16	56,6	56,3	55,4	56,10	16,9	25,8	15,2	19,30	26,3	10,5	10,0	12,3	10,
5	17	55,5	54,5	52,1	54,03	14,2	24,9	14,6	17,90	25,6	9,0	10,0	6,7	7.
6	18	50,3	49,4	47,3	49,00	14,6	22,6	14,6	17,27	23,5	5,8	8,7	7,0	7.
7	19	46,3	45,0	42,6	44,63	14,4	23,1	16,7	18,07	24,1	10,2	7,6	7,8	7,
8	20	42,0	41,4	45,6	43,00	14,6	20,3	12,5	15,80	22,4	12,5	8,1	8,9	9.
9	21	51,9	52,5	51,4	51,93	10,0	17,0	11,4	12,80	20,9	5,6	5,4	6,5	8,
10	22	51,4	50,0	48,8	50,07	15,8	23,6	14,9	18,10	26,2	4,3	8,3	8,3	9.
11	23	48,2	47,0	45,4	46,87	18,1	21,5	16,9	18,83	27,1	7,2	10,0	10,8	11.
12	24	42,3	40,5	42,2	41,67	19,3	24,5	9,6	17,80	26,2	9,6	12,7	13.0	8.
13	25	45,4	47,5	49,2	47,37	4,2	6,3	3,9	4,80	9,7	2,6	4,6	4,8	4,
14	26	51,0	49,9	48,6	49,83	5,6	11,8	7,3	8,23	13,3	—0.9	4,7	4,5	6,
15	27	47,5	46,0	43,4	45,63	9,6	11,6	6,5	9,23	12,3	0,2	5,5	5,3	6
16	28	38,1	36.5	34,6	36,40	6,4	7,9	9,8	8,03	10,0	5,5	6,7	7,6	8.
17	29	34,0	34,8	34,8	34,53	9,8	12,3	11,7	11,27	12,5	9,5	8,7	9,6	9.
18	30	35,4	37,3	39,3	37,33	13,0	17,1	10,0	13,37	19,9	9,7	9,2	9,7	9,
19	31	42,0	43,2	44,5	43,23	9,8	12,5	10,0	10,77	14,0	6,6	8,7	8,0	8,
Mittel.		747,51	747,35	747,01	747,29	11,29	17,50	11,63	13,48	19,62	6,54	7,69	7,78	8,1

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	8	2	2	3	6	2	10	9	11	19	3	4	3	1	5	1	4
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	7,0	3,0	5,7	3,7	5,5	4,3	4,1	3,3	3,7	3,7	2,8	5,3	3,0	4,2	2,0	7,8

Feu tigkeit cen t.	Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimeter in 24 Stun.	Bemerkungen.
Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
71,67	SSW_4	WSW_7	WSW_6	10	10	10	2,1	34,4	1,3	●^{0}a,2,p.
77,00	N_7	NE_{12}	NNW_2	10	9	2	—	36,9	2,6	●n.
63,33	SW_2	NNW_7	ESE_2	7	8	0	—	34,9	2,0	⌓3.
64,00	0	S_4	SSE_4	8	3	0	—	38,3	2,5	⌓1.
53,00	S_4	S_9	SE_4	0	2	0	—	39,7	3,5	—
56,33	SE_4	SSE_7	SE_3	7	0	2	—	41,3	4,3	—
81,00	ENE_2	ESE_4	NE_3	8	10	9	5,7	18,4	1,4	⌓1;●^{0}a,2,p.
93,33	NNE_2	SW_2	0	10	10	10	19,5	22,2	0,6	●^{0}●●^{2}n,1,a,2,p;ꓘp.
92,00	ENE_2	0	S_4	9	10	10	3,9	20,8	0,4	●^{0}●a,2,p,3;⌒p.
79,67	SSE_2	WNW_2	SW_4	10	7	10	7,5	28,4	0,9	●^{0}●n,1,a,p.
66,33	WSW_4	S_2	W_3	10	2	4	—	41,3	1,5	⌓^{0}3.
70,00	0	SE_2	ESE_3	1	10	5	—	33,7	1,8	⌓^{0}1,3.
62,33	SE_3	SE_7	ESE_2	10	10	1	—	30,7	3,1	⌓^{0}1;∞ ∞^{2}n,1,a,2,p.
52,00	ESE_3	SE_7	ESE_5	0	—	2	—	43,6	3,3	⌓1;⌓^{0}3;∞^{0}∞ ∞^{2}a,2,p,3.
57,67	ESE_3	S_5	SSE_4	3	7	1	—	46,4	3,5	∞^{0}n;⌓^{0}⌓1,3,⨁a,2.
67,00	SE_1	S_5	0	6	3	3	—	46,5	2,6	⌓^{0}⌓1,3;ꓘp.
56,33	0	S_1	S_3	10	9	0	—	47,8	2,4	⌓^{0}⌓1,3;⨁1,2.
54,33	S_1	SSW_5	S_4	0	10	9	—	43,2	3,0	⌓^{2}1;⌓^{0}3;⨁2.
49,67	S_4	S_5	S_5	9	3	9	—	44,7	3,3	⌓^{0}1.
67,00	S_5	S_2	NNW_5	10	10	10	1,9	30,3	1,8	●p.
62,33	ENE_4	WNW_2	SSE_2	0	0	0	—	40,4	1,8	⌓3.
59,00	SE_1	SE_3	0	0	0	1	—	45,0	2,5	⌓1,3.
68,00	0	SE_5	S_3	2	6	8	0,2	28,8	2,2	⌓1:⚡a;●^{0}a,2,p.
76,33	SSE_2	SW_3	NNW_{12}	1	5	10	6,6	48,7	2,3	⌓^{0}1;●^{0}●●^{2}⇙ꓘp,3.
74,00	N_7	WNW_{12}	NW_2	10	9	6	—	23,6	1,1	●^{0}⇙n;●^{0}p.
67,67	WNW_2	WNW_3	S_2	0	7	6	—	28,6	1,1	⌓1.
68,00	SSE_3	SE_6	ESE_7	7	10	10	13,8	24,0	1,3	⌓^{0}1;●^{0}p,3.
96,00	ESE_{12}	ENE_9	E_7	10	10	10	10,8	10,3	0,2	●^{0}●n,1,a,2,p,3.
94,67	E_4	ESE_5	SSW_2	10	10	10	7,1	22,4	0,2	●^{0}●n,1,a,2,p,3.
83,00	SSE_3	S_2	NE_2	9	9	3	13,0	34,7	0,8	●^{0}●●^{2}n,p;ꓘp;≡^{0}p,3.
86,00	ENE_2	NNE_4	ENE_3	10	10	9	0,5	21,4	0,8	≡^{0}n.
69,97	3,00	4,86	3,52	6,3	6,7	5,5	92,6 2,99	33,92	60,1 1,94	

Barometer.				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
aximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	*	▲	△	≡	ꓘ	⇙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temper. maxim. ≦ 0°.	Temper. Minim. ≦ 0°.
6,6	16	734,0	29	29	17	19,5	8	13	—	—	—	2	5	2	4	11	—	—

																	Ctm	Ctm	Ctm	Ctm	Ctm
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	9,6	22,0	10,4	14,00	7,0	7,4	8,6	7,67	6,9	6,8	7,5	7,07	—	—	—	—	3,9	—	3,4	—	2,8
2	6,8	21,1	2,0	9,97	8,1	8,2	8,9	8,40	7,7	7,7	8,1	7,83	—	—	—	—	4,4	—	3,6	—	3,0
3	9,0	21,8	6,0	12,27	7,0	7,5	9,3	7,93	7,3	7,1	8,0	7,47	—	—	—	—	4,8	—	4,0	—	3,2
4	7,1	26,6	6,1	13,27	7,6	8,0	10,1	8,57	7,7	7,3	8,4	7,80	—	—	—	—	5,0	—	4,2	—	3,4
5	9,0	24,2	7,2	13,47	8,6	9,0	10,8	9,47	8,3	8,1	9,1	8,50	—	—	—	—	5,3	—	4,4	—	3,6
6	8,9	24,8	8,6	14,10	9,2	9,7	11,4	10,10	8,9	8,6	9,6	9,03	—	—	—	—	5,5	—	4,6	—	3,8
7	9,8	14,5	11,6	11,97	9,6	10,1	11,4	10,37	9,3	9,1	9,8	9,40	—	—	—	—	5,7	—	4,8	—	3,9
8	10,0	16,8	10,6	12,47	10,6	10,7	12,1	11,13	9,9	9,8	10,4	10,03	—	—	—	—	6,0	—	5,0	—	4,0
9	11,3	15,6	11,4	12,77	10,9	10,8	11,8	11,17	10,3	10,0	10,4	10,23	—	—	—	—	6,4	—	5,2	—	4,3
10	13,2	21,4	12,8	15,80	11,2	11,5	13,2	11,97	10,5	10,3	11,2	10,67	—	—	—	—	6,7	—	5,4	—	4,4
11	13,2	29,0	12,2	18,13	12,1	12,6	14,3	13,00	11,2	11,1	12,1	11,47	—	—	—	—	7,0	—	5,6	—	4,6
12	14,5	22,7	11,6	16,27	12,7	12,8	12,8	12,77	11,8	11,5	11,9	11,73	—	—	—	—	7,3	—	5,8	—	4,8
13	12,7	19,7	10,2	14,20	12,5	12,6	13,6	12,90	11,7	11,5	11,9	11,70	—	—	—	—	7,6	—	6,1	—	5,0
14	12,6	28,0	11,1	17,23	12,1	12,4	13,8	12,77	11,6	11,3	11,9	11,60	—	—	—	—	7,9	—	6,3	—	5,2
15	15,2	29,0	10,2	18,13	12,8	13,4	15,2	13,80	11,9	11,7	12,7	12,10	—	—	—	—	8,0	—	6,6	—	5,4
16	16,0	31,6	10,0	19,20	13,8	14,4	15,6	14,60	12,7	12,5	13,3	12,83	—	—	—	—	8,2	—	6,7	—	5,5
17	16,0	30,8	9,2	18,67	14,2	14,7	15,9	14,93	13,1	12,9	13,6	13,20	—	—	—	—	8,6	—	7,0	—	5,7
18	14,0	28,2	10,6	17,53	14,1	14,4	15,5	14,67	13,3	12,9	13,5	13,23	—	—	—	—	8,8	—	7,1	—	5,8
19	13,6	32,4	10,9	18,97	14,2	14,5	15,6	14,77	13,3	13,1	13,6	13,33	—	—	—	—	9,0	—	7,3	—	6,0
20	13,6	24,3	12,7	16,87	14,4	14,4	14,8	14,53	13,4	13,2	13,3	13,30	—	—	—	—	9,1	—	7,5	—	6,2
21	7,2	33,5	7,0	15,90	13,5	13,6	15,1	14,07	13,0	12,7	13,1	12,93	—	—	—	—	9,3	—	7,7	—	6,4
22	11,6	33,4	10,0	18,33	13,4	13,8	15,6	14,27	12,9	12,6	13,3	12,93	—	—	—	—	9,4	—	7,8	—	6,6
23	12,3	22,0	14,4	16,23	14,2	14,5	16,0	14,90	13,3	13,1	13,7	13,37	—	—	—	—	9,4	—	7,9	—	6,6
24	15,9	32,6	12,6	20,37	15,2	15,5	16,4	15,70	13,8	13,7	14,3	13,93	—	—	—	—	9,6	—	8,1	—	6,8
25	8,4	16,2	5,3	9,97	14,4	13,5	12,8	13,57	13,9	13,2	12,6	13,23	—	—	—	—	9,7	—	8,2	—	6,9
26	4,3	20,1	5,9	10,10	11,1	11,1	11,8	11,33	11,6	11,1	11,2	11,30	—	—	—	—	9,8	—	8,3	—	7,1
27	10,3	14,7	6,9	10,63	10,6	10,6	10,8	10,67	10,9	10,5	10,5	10,63	—	—	—	—	9,5	—	8,4	—	7,2
28	7,2	8,2	9,5	8,30	10,2	10,0	10,0	10,07	10,3	10,1	9,9	10,10	—	—	—	—	9,3	—	8,4	—	7,3
29	10,5	16,2	11,2	12,63	10,2	10,3	10,8	10,43	9,9	9,9	10,1	9,97	—	—	—	—	9,1	—	8,4	—	7,4
30	14,0	24,6	6,8	15,13	10,8	11,2	12,3	11,43	10,3	10,3	11,0	10,53	—	—	—	—	8,9	—	8,3	—	7,4
31	11,2	17,2	9,9	12,77	11,6	11,6	11,9	11,70	11,0	10,9	11,1	11,00	—	—	—	—	8,9	—	8,2	—	7,4

JUNI 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuch Millimete	
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.
		700+	700+	700+	700+								
	1	45,4	46,1	46,6	46,03	11,0	16,1	12,5	13,20	18,9	8,5	8,4	7,7
	2	47,2	46,7	46,1	46,67	12,7	20,3	12,5	15,17	21,7	6,7	8,3	7,7
	3	45,1	44,1	42,2	43,80	12,5	21,5	14,6	16,20	22,3	8,0	9,3	9,4
	4	39,8	39,7	39,9	39,80	17,2	20,9	13,0	17,03	22,4	10,3	10,4	9,4
	5	39,2	38,7	40,8	39 57	9,8	10,0	8,1	9,30	13,0	8,1	8,7	8,2
	6	41,4	40,6	39,6	40,53	14,4	19,0	10,4	14,60	20,9	5,3	8,7	7,7
	7	39,1	38,6	38,9	38,87	13,9	19,4	12,6	15,30	20,9	4,0	8,9	8,9
	8	39,1	39,1	39,5	39,23	13,3	18,0	13,6	14,97	19,9	7,2	8,8	7,7
	9	40,3	40,8	41,4	40,83	16,8	17,6	13,3	15,90	19,6	6,2	9,8	10,1
	10	42,0	41,7	42,1	41,93	10,0	14,2	11,0	11,73	14,5	6,3	8,0	7,5
	11	41,9	41,3	40,5	41,23	12,3	17,1	12,8	14,07	18,9	8,0	8,0	8,8
	12	39,1	39,2	38,6	38,97	13,1	15,0	13,2	13,77	16,2	9,3	9,8	10,6
1	13	36,2	34,9	33,7	34,93	11,9	16,5	13,6	14,00	19,3	9,1	9,9	12,4
2	14	31,6	31,2	30,0	30,93	13,7	15,3	15,6	14,87	18,9	12,1	11,0	12,3
3	15	32,7	34,6	37,2	34,83	15,5	16,0	14,0	15,17	20,2	14,0	11,8	12,7
4	16	40,0	40,4	40,8	40,40	13,7	19,0	14,5	15,73	22,4	12,2	11,3	11,3
5	17	41,4	40,9	40,4	40,90	15,8	18,6	13,4	15,93	20,2	10,8	10,7	9,0
6	18	39,3	38,7	38,3	38,77	12,6	19,4	14,9	15 63	21,4	10,4	10,5	11,8
7	19	38,4	37,3	37,2	37,63	16,0	21,9	15,0	17,63	23,4	12,0	11,4	13,3
8	20	37,0	36,3	35,3	36,20	15,0	19,0	14,8	16,27	21,5	11,8	10,6	9,8
9	21	34,1	34,7	37,0	35,27	11,9	15,2	7,7	11,60	16,7	7,7	8,6	7,2
10	22	37,7	38,6	39,0	38,43	7,4	13,0	11,9	10,77	16,7	6,4	7,2	8,2
11	23	38,3	38,2	37,9	38,13	12,7	18,1	14,0	14,93	21,9	8,7	8,6	10,2
12	24	38,3	38,4	39,3	38,67	15,5	21,1	12,8	16,47	22,9	9,6	10,2	9,9
13	25	39,0	37,7	37,7	38,13	16,4	19,8	14,7	16,97	22,2	9,7	10,6	11,1
14	26	37,9	38,6	40,7	39,07	16,2	20,6	13,6	16,80	22,3	13,4	11,4	11,6
15	27	40,2	41,0	41,8	41,00	11,9	11,9	10,7	11,50	14,4	10,6	10,0	9,9
16	28	39,3	39,7	41,0	40,00	8,5	10,4	9,3	9,40	11,0	8,2	7,8	8,7
17	29	41,5	42,0	41,7	41,73	10,0	14,0	11,7	11,90	14,8	8,8	8,8	9,1
18	30	41,3	41,6	42,5	41,80	15,5	20,8	14,8	17,03	20,9	10,4	9,5	9,5
Mittel.		39,46	39,38	39,59	39,48	13,24	17,32	12,82	14,46	16,01	9,13	9,57	9,72

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	10	6	9	8	8	4	2	7	2	3	2	3	2	6	10	3	5
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde.	—	4,5	4,1	4,0	4,5	3,0	3,5	3,0	2,0	4,3	1,0	2,0	2,5	3,8	3,9	3,7	2,6

htigkeit ten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Nieder-schlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund	Bemerkungen.
h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
5	72,67	NNW$_2$	NNW$_4$	NNW$_2$	10	9	6	—	29,4	2,0	●n;⌓^{0}3.
1	67,00	WNW$_2$	W$_6$	WNW$_6$	1	5	10	0,3	48,1	1,8	⌓1.
3	73,00	SW$_2$	WSW$_4$	SSE$_3$	9	8	10	—	47,9	1,4	●n;⌓^{0}3.
1	71,00	S$_4$	S$_7$	SW$_1$	2	8	10	5,7	41,3	1,7	⌓1;●^{0}a,p,3.
4	93,00	N$_5$	NW$_7$	SW$_3$	10	10	0	1,8	14,5	0,6	●^{0}●n,1,a,2,p.
9	72,67	SW$_1$	W$_4$	S$_2$	2	5	5	35,9	46,4	1,3	⌓1;☈●^{0}●●^{2}▲▲^{2}⌒p.
7	72,00	0	WNW$_7$	WSW$_1$	0	9	1	—	49,7	1,5	≡^{0}n;⌓^{2}1;☈^{0}p.
5	67,33	W$_4$	W$_5$	0	0	5	1	—	44,0	1,9	⌓1.
1	76,00	0	WNW$_2$	0	3	7	6	0,2	34,3	1,2	⌓1;●^{0}a,p.
3	77,33	N$_3$	NNE$_6$	NE$_4$	9	7	10	—	32,6	1,4	⌓1.
3	76,33	ENE$_4$	W$_2$	0	9	10	9	—	34,1	1,1	⌓^{0}1.
5	89,00	SE$_2$	SE$_3$	SE$_3$	10	10	2	7,5	22,6	0,5	●$_0$n,a,2,p.
7	93,67	ESE$_4$	SE$_7$	SE$_2$	10	10	10	2,8	22,2	0,6	●^{0}●●^{2}n,a,2,p.
8	95,67	E$_4$	SE$_3$	ENE$_5$	10	10	10	11,3	22,8	0,8	●^{0}●●^{2}1,a,2,p,3.
8	93,67	E$_4$	E$_2$	ESE$_3$	10	10	8	15,4	22,1	0,7	●n,a,2,p.
4	86,67	ENE$_1$	NE$_3$	NE$_3$	10	10	6	0,5	28,2	1,0	≡≡^{2}n,1,a;●^{0}p.
4	76,67	ENE$_4$	NNE$_9$	N$_2$	0	9	9	0,3	33,0	2,0	●^{0}n,a,p.
3	86,67	NNE$_3$	NNE$_1$	NNW$_1$	10	8	6	—	49,8	1,1	●^{0}☈p.
6	79,33	NNE$_5$	SSE$_1$	NW$_2$	1	9	10	11,6	50,2	1,4	⌓1;☈☈^{2}a,2,p;●●^{2}▲^{2}p.
1	74,33	NNE$_1$	NNW$_4$	0	7	9	8	6,1	34,7	1,9	●●$_2$n,a,p;☈^{0}a,p.
8	79,33	NE$_4$	NNE$_8$	NNE$_2$	9	9	2	3,5	41,4	1,5	—
6	88,00	E$_2$	NE$_2$	0	10	9	7	6,0	32,9	0,7	●^{0}●n,1,a.
3	79,67	ENE$_2$	SE$_1$	SSW$_1$	9	4	8	—	41,3	0,9	—
5	75,33	NW$_2$	0	0	2	7	8	4,3	49,7	1,1	⌓1;●^{0}●●^{2}☈p.
1	77,00	WNW$_2$	NNE$_2$	W$_2$	1	10	9	0,1	49,8	1,2	●^{0}●a,p,☈p.
7	78,00	WNW$_4$	WNW$_5$	WNW$_4$	9	9	10	10,0	50,3	1,1	●^{0}☈a.
9	94,00	0	ENE$_6$	ENE$_6$	10	10	10	23,5	14,0	0,7	●^{0}●●^{2}n,1,a,2,p.
5	94,00	ENE$_8$	NE$_6$	NE$_4$	10	10	10	12,0	21,6	0,6	●^{0}●n,1,a,p.
6	89,67	NE$_6$	N$_5$	WNW$_2$	10	10	10	1,8	25,1	0,8	●^{0}n,1,a,p.
4	65,67	N$_5$	N$_7$	WNW$_5$	2	5	10	0,0	48,7	3,2	●^{0}●a.
07	80,49	3,00	4,30	2,30	6,5	8,4	7,4	160,6 5,35	36,09	37,7 1,26	

Barometer.				Relat. Feucht.		Nieder-schlag.		Zahl der Tage mit:										
	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Nieder-schlag.	✱	▲	△	≡	☈	↗	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. <0°	Temp. Min. <0°
7 ,2	2	730,0	14	44	2	35,9	6	21	—	2	—	2	8	—	—	13	—	—

																	100 Cm.	125 Cm.	150 Cm.	175 Cm.	200 Cm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	13,2	19,1	8,7	13,67	11,5	11,8	12,6	11,97	11,0	10,9	11,4	11,10	—	—	—	—	9,0	—	8,2	—	7,5
2	10,6	28,8	12,4	17,27	11,7	12,0	13,2	12,30	11,3	11,1	11,6	11,33	—	—	—	—	9,1	—	8,3	—	7,6
3	14,6	25,6	11,2	17,13	12,5	12,9	14,0	13,13	11,7	11,6	12,2	11,83	—	—	—	—	9,2	—	8,4	—	7,6
4	14,3	24,4	13,0	17,23	13,3	13,4	14,2	13,63	12,3	12,2	12,6	12,37	—	—	—	—	9,3	—	8,4	—	7,6
5	12,8	12,3	4,2	9,77	13,6	13,2	13,0	13,27	12,6	12,5	12,3	12,47	—	—	—	—	9,4	—	8,5	—	7,6
6	14,8	36,1	2,1	17,33	11,9	12,2	13,0	12,37	11,7	11,5	12,1	11,77	—	—	—	—	9,6	—	8,6	—	7,7
7	10,9	33,7	10,4	18,33	10,8	11,2	12,5	11,50	11,1	10,7	11,3	11,03	—	—	—	—	9,7	—	8,7	—	7,8
8	11,2	28,1	11,8	17,03	12,0	12,2	13,2	12,47	11,5	11,3	11,9	11,57	—	—	—	—	9,6	—	8,8	—	8,0
9	14,4	23,4	13,6	17,13	12,5	12,6	13,3	12,80	11,9	11,8	12,1	11,93	—	—	—	—	9,7	—	8,8	—	8,0
10	15,2	29,8	13,1	19,37	12,7	12,8	13,3	12,93	12,1	12,0	12,3	12,13	—	—	—	—	9,8	—	8,9	—	8,0
11	15,6	24,4	12,6	17,53	12,9	13,0	13,6	13,17	12,3	12,2	12,5	12,33	—	—	—	—	10,0	—	9,0	—	8,1
12	15,6	19,0	11,2	15,27	13,2	13,2	13,6	13,33	12,5	12,5	12,7	12,57	—	—	—	—	10,1	—	9,1	—	8,1
13	12,9	18,8	14,1	15,27	13,2	13,2	13,6	13,33	12,6	12,5	12,7	12,60	—	—	—	—	10,2	—	9,2	—	8,2
14	15,1	19,0	15,5	16,53	13,5	13,5	14,0	13,67	12,7	12,7	12,9	12,77	—	—	—	—	10,4	—	9,4	—	8,4
15	17,4	21,2	12,6	17,07	14,0	14,3	14,7	14,33	13,1	13,2	13,5	13,27	—	—	—	—	10,5	—	9,5	—	8,4
16	18,8	25,2	13,2	19,07	14,5	14,7	15,2	14,80	13,6	13,6	13,9	13,70	—	—	—	—	10,7	—	9,6	—	8,6
17	16,7	30,1	14,0	20,27	14,8	15,0	15,4	15,07	13,9	13,9	14,1	13,97	—	—	—	—	11,0	—	9,8	—	8,6
18	17,8	38,7	13,4	23,30	14,8	14,9	15,4	15,03	14,0	13,9	14,1	14,00	—	—	—	—	11,2	—	10,0	—	8,8
19	18,8	24,6	13,5	18,97	15,1	15,4	15,6	15,37	14,2	14,2	14,4	14,27	—	—	—	—	11,4	—	10,1	—	8,9
20	18,8	28,2	14,8	20,60	15,1	15,3	15,6	15,33	14,3	14,3	14,5	14,37	—	—	—	—	11,6	—	10,3	—	9,1
21	15,2	37,1	9,4	20,57	15,2	15,3	15,6	15,37	14,5	14,3	14,5	14,43	—	—	—	—	11,7	—	10,5	—	9,2
22	10,7	22,8	11,2	14,90	14,5	14,1	14,4	14,33	14,1	13,8	13,7	13,87	—	—	—	—	11,9	—	10,6	—	9,3
23	17,1	36,8	13,4	22,43	13,9	14,2	15,1	14,40	13,5	13,5	13,8	13,60	—	—	—	—	11,9	—	10,7	—	9,4
24	15,3	40,0	13,2	22,83	14,7	15,0	15,4	15,03	13,9	13,9	14,2	14,00	—	—	—	—	11,9	—	10,8	—	9,6
25	18,9	27,4	14,6	20,30	14,7	15,0	15,6	15,10	14,1	14,0	14,3	14,13	—	—	—	—	11,9	—	10,9	—	9,7
26	18,2	31,3	15,4	21,63	15,3	15,5	16,0	15,60	14,4	14,4	14,7	14,50	—	—	—	—	12,0	—	10,9	—	9,8
27	13,6	14,0	12,1	13,23	15,4	15,1	14,8	15,07	14,7	14,6	14,3	14,53	—	—	—	—	12,1	—	11,0	—	9,8
28	9,8	16,1	11,6	12,17	14,0	13,6	13,5	13,70	13,9	13,6	13,3	13,60	—	—	—	—	12,2	—	11,1	—	10,0
29	12,7	19,0	12,0	14,57	13,2	13,2	13,6	13,33	13,1	13,0	13,1	13,07	—	—	—	—	12,2	—	11,2	—	10,0
30	13,0	39,2	13,6	21,93	13,3	13,8	15,0	14,03	13,0	13,1	13,5	13,20	—	—	—	—	12,0	—	11,2	—	10,1

JULI 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchti Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h
		700+	700+	700+	700+									
	1	44,3	43,5	41,0	42,49	14,0	19,0	15,2	16,07	19,9	11,0	9,1	8,7	11,
	2	37,8	38,5	39,5	38,60	16,0	15,5	10,6	14,03	18,9	10,5	11,4	8,5	8,
	3	40,2	40,8	40,4	40,47	10,9	16,0	12,9	13,27	17,4	8,1	8,1	6,9	8,
	4	42,4	45,0	47,2	44,87	8,7	12,0	9,8	10,17	13,4	5,8	5,3	5,5	7,
	5	50,0	50,6	50,5	50,37	12,1	15,8	11,2	13,03	17,5	4,9	7,1	6,8	8,
	6	50,8	51,0	49,6	50,47	10,4	15,5	10,8	12,23	17,3	5,5	6,9	5,5	7,
	7	48,9	48,8	46,5	48,07	8,7	10,6	11,8	10,37	17,3	4,9	6,6	7,0	8.
	8	46,7	46,2	45,0	45,97	12,9	19,9	13,9	15,57	21,4	7,8	8,0	7,8	8,
	9	44,1	43,0	42,7	43,27	14,6	19,9	14,5	16,33	20,8	8,9	8,1	8,3	8.
	10	42,8	43,0	43,1	42,97	15,7	20,8	16,8	17,77	22,5	9,0	9,8	8,6	11.
	11	44,4	44,3	43,3	44,00	17,5	25,8	18,5	20,60	27,3	9,4	10,8	10,3	13
	12	42,5	41,4	39,1	41,00	21,3	26,4	18,5	22,07	29,2	13,8	12,4	12,8	15
1	13	43,3	45,0	45,1	44,47	17,8	22,1	17,1	19,00	22,9	15,2	12,4	11,0	13
2	14	43,6	43,0	46,3	44,30	17,0	17,2	14,8	16,33	18,6	12,1	12,3	13,1	12
3	15	49,1	50,2	50,1	49,80	17,0	23,0	17,4	19,13	25,3	11,6	11,5	11,2	13
4	16	49,7	48,1	45,3	47,70	15,8	27,6	22,7	22,03	30,8	15,7	12,5	16,9	16
5	17	45,7	46,8	46,4	46,30	20,5	24,3	18,9	21,23	26,0	16,2	14,8	14,7	15
6	18	45,4	44,8	43,1	44,60	19,4	23,2	19,7	20,77	26,1	14,0	14,7	16,3	15
7	19	43,7	42,7	42,9	43,10	17,0	29,7	20,2	22,30	30,7	14,5	14,1	19,2	16
8	20	44,0	43,7	43,6	43,77	23,6	29,3	21,1	24,67	30,5	16,2	14,8	14,4	16
9	21	44,1	43,7	44,0	43,93	18,7	18,7	16,2	17,87	21,4	16,2	15,5	15,1	13
10	22	46,1	47,1	49,1	47,43	16,6	21,8	14,1	17,50	22,7	13,2	11,4	10,4	11
11	23	50,8	50,4	48,3	49,17	17,1	21,8	14,2	17,70	24,1	10,6	10,7	11,2	11
12	24	48,2	48,8	48,3	48,43	14,2	20,6	16,0	16,93	22,0	10,9	11,1	11,6	11
13	25	45,6	42,5	37,1	41,73	16,5	21,6	17,0	18,37	23,3	11,6	12,2	13,3	12
14	26	32,4	31,9	31,5	31,93	15,2	15,2	15,8	15,40	21,9	14,7	12,2	12.0	13
15	27	31,6	33,6	35,2	33,47	14,3	18,7	14,2	15,73	20,0	13,2	11,6	12,5	11
16	28	35,8	37,1	37,8	36,90	15,6	19,8	14,4	16,60	21,9	13,1	12,3	12,7	11
17	29	37,7	37,4	36,5	37,20	15,0	20,5	16,6	17,37	23,8	13,4	11,2	12,6	13
18	30	35,8	35,9	36,8	36,17	16,8	21,9	16,4	18,37	22,9	15,6	13,2	12,8	11
19	31	37,8	37,5	38,5	37,93	15,6	16,6	10,3	14,17	19,5	10,3	10,3	10,2	7
Mittel.		43,40	43,43	43,04	743,25	15,69	20,35	15,54	17,19	22,49	11,55	11,05	11,22	11,

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	11	3	1	3	1	1	1	5	—	6	8	5	1	10	24	8	5
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	5,7	7,0	4,7	2,0	3,0	2,0	4,2	—	4,3	2,1	3,4	3,0	4,4	5,0	5,0	5,4

euchtigkeit centen.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Nieder-schlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund	Bemerkungen.
9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
92	74,00	N_4	NNW_5	WSW_3	8	8	10	3,3	—	1,6	●^{0}●p.
90	79,33	WNW_9	WNW_6	NW_4	9	9	3	0,6		2,7	●^{0}a; ⌒ ●^{0}●p.
75	70,33	NNW_7	NW_9	W_1	1	4	10	0,6	—	2,3	—
83	66,33	NE_5	N_9	WNW_2	1	10	6	—	—	2,0	●n.
80	66,00	WNW_4	WNW_{10}	NW_1	4	9	3	—	—	1,5	⌓1.
75	63,67	NE_4	NW_8	WNW_4	6	2	0	—	—	2,6	⌓1.
84	79,00	WNW_3	WNW_5	WNW_4	9	9	6	0,6	—	1.5	⌓1; ●^{0}a,2,p.
72	63,33	NE_4	NNE_7	NNW_3	0	1	0	—	—	3,6	—
72	61,67	NNW_5	NNW_7	WNW_2	0	3	0	-	—	3.0	⌓1,3.
78	66,33	0	NW_4	NW_1	1	3	5	—	—	2,7	⌓1.
82	65,33	W_2	WNW_4	SSW_2	0	0	1	—	—	2,7	⌓1.
97	71,00	SSW_2	SW_4	SW_3	8	10	10	8,0	—	2,4	⌓1, ⊕^{2}; ⛈ ●^{0}●p.
91	76,33	W_8	W_9	SSW_2	2	10	3		—	1,7	●n.
97	91,00	SE_1	0	NW_5	10	10	10	10,5	—	0,4	⌓1; ●^{0}●a,2,p,3.
93	75,67	W_4	WNW_5	SSW_2	4	3	5	0,7	—	2,1	⌓^{0}3.
83	79,33	ENE_2	SW_5	SE_4	10	9	10	0,4	—	1,8	●n,1,a.
95	81,33	WNW_5	W_4	0	1	10	5	—	—	1,3	⚡n.
93	86,33	0	SW_2	0	8	9	8	18,5	--	0,6	⌓^{2}1; ⛈ ●^{0}● ●^{2}a.
92	84,00	S_1	SE_2	0	9	6	9	—	—	1,6	● ⛈ n; ⛈ p.
91	69,00	SSW_2	SSW_4	0	4	5	10	0,4	—	2,1	⌓1.
97	96,00	0	WNW_6	NW_3	10	10	10	21,6	—	0,4	● ⚡^{2}n; ●^{0}●a,2,p.
94	76,00	WNW_5	W_6	0	2	3	1	0,6	—	2,0	●^{0}●a,p.
97	76,33	SSW_1	SW_3	E_3	8	9	10	10,5	—	1,3	●p; ⛈ p,3.
88	81,67	WNW_7	NW_9	WNW_4	10	4	4	—	—	1,7	—
86	81,00	0	S_3	SE_7	9	10	10	2,5	—	1,5	●^{0}●p,3.
99	95,33	SE_7	S_{12}	ESE_2	10	10	3	42,5	—	0,4	●^{0}● ●^{2}n,1,a,2,p; ⛈ a,p.
99	91,00	S_3	S_4	0	10	10	9	7,0	—	0,6	●^{0}●n,1,a,p.
96	87,67	S_3	W_3	SSW_2	10	10	10	16,0	—	0,4	●^{0}●n,1,a,p.
93	83,67	WNW_1	WNW_4	W_3	10	8	9	—	—	1,1	●^{0}3.
81	80,00	WNW_6	WNW_8	W_4	10	6	2	—	—	2,1	—
82	77,33	WNW_5	WNW_8	WNW_4	1	10	0	—	—	1,9	●^{0}a,2,p.
87,95	77,26	3,58	5,65	2,10	6,0	7,1	5,9	144,3 4,65	—	53,6 1,73	

Barometer.				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✱	▲	△	≡	⛈	⚑	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
751,0	6	731,5	26	42	6 11	42,5	26	17	—	—	—	—	5	—	3	11	—	—

Dat.	Oberfläche der Erde.				25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Cm.	125 Cm.	150 Cm.	175 Cm.	200 Cm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	17,5	29,1	15,9	20,83	14,4	14,7	15,4	14,83	13,7	13,7	14,1	13,83	—	—	—	—	12,0	—	11,2	—	10,2
2	18,4	21,8	12,2	17,47	15,0	15,3	15,8	15,37	14,1	14,2	14,5	14,27	—	—	—	—	12,0	—	11,2	—	10,2
3	10,6	31,6	13,8	18,67	14,7	14,5	15,0	14,73	14,3	14,0	14,1	14,13	—	—	—	—	12,2	—	11,3	—	10,2
4	10,6	24,2	10,7	15,17	14,3	14,2	14,4	14,30	14,0	13,8	13,7	13,83	—	—	—	—	12,2	—	11,3	—	10,3
5	12,1	25,2	10,4	15,90	13,4	13,4	13,9	13,57	13,4	13,2	13,3	13,30	—	—	—	—	12,2	—	11,4	—	10,4
6	13,8	38,1	9,2	20,37	13,2	13,4	14,3	13,63	13,2	13,0	13,4	13,20	—	—	—	—	12,2	—	11,4	—	10,4
7	11,8	14,0	10,2	12,00	13,4	13,1	13,6	13,37	13,2	13,0	13,0	13,07	—	—	—	—	12,0	—	11,3	—	10,4
8	13,5	36,4	11,6	20,50	13,1	13,5	14,7	13,77	12,9	12,8	13,4	13,03	—	—	—	—	12,0	—	11,4	—	10,4
9	11,6	35,2	10,2	19,00	14,0	14,2	15,0	14,40	13,5	13,3	13,7	13,50	—	—	—	—	11,9	—	11,4	—	10,5
10	12,2	44,0	12,0	22,73	14,2	14,5	15,6	14,77	13,7	13,5	14,1	14,00	—	—	—	—	12,0	—	11,4	—	10,5
11	14,8	49,0	13,7	25,83	14,7	15,1	16,4	15,40	14,0	14,0	14,6	14,20	—	—	—	—	12,1	—	11,4	—	10,5
12	18,6	38,3	19,2	25,37	15,8	16,1	17,1	16,33	14,7	14,7	15,3	14,90	—	—	—	—	12,2	—	11,4	—	10,5
13	16,4	29,2	15,3	20,30	16,7	16,7	17,1	16,83	15,5	15,5	15,7	15,57	—	—	—	—	12,4	—	11,5	—	10,6
14	18,7	20,0	15,5	18,07	16,4	16,3	16,4	16,37	15,6	15,5	15,5	15,53	—	—	—	—	12,6	—	11,6	—	10,6
15	14,6	34,0	15,6	21,40	15,8	16,1	17,2	16,37	15,3	15,1	15,7	15,37	—	—	—	—	12,8	—	11,8	—	10,7
16	16,6	38,0	20,3	24,97	16,8	17,0	18,1	17,63	15,8	15,7	16,3	15,93	—	—	—	—	12,9	—	11,8	—	10,8
17	19,0	31,3	17,8	22,70	17,8	18,0	18,4	18,07	16,5	15,5	16,9	16,63	—	—	—	—	13,0	—	11,9	—	10,8
18	22,0	29,0	19,3	23,43	17,7	17,7	18,3	17,90	16,8	16,7	16,9	16,80	—	—	—	—	13,3	—	12,1	—	11,0
19	17,0	39,1	19,1	25,07	17,7	18,0	18,9	18,20	16,9	16,8	17,2	16,97	—	—	—	—	13,5	—	12,2	—	11,1
20	21,1	40,8	20,5	27,47	18,2	18,5	19,4	18,70	17,2	17,1	17,6	17,30	—	—	—	—	13,7	—	12,4	—	11,2
21	19,7	21,0	17,4	19,37	19,0	18,8	18,6	18,80	17,7	17,7	17,7	17,70	—	—	—	—	13,9	—	12,4	—	11,2
22	17,2	31,9	14,9	21,33	17,9	17,8	18,3	18,00	17,3	17,1	17,3	17,23	—	—	—	—	14,1	—	12,6	—	11,4
23	15,8	27,2	16,1	19,70	17,3	17,4	17,8	17,50	17,0	16,7	16,9	16,87	—	—	—	—	14,2	—	12,8	—	11,5
24	16,0	32,4	16,1	21,50	17,1	17,0	17,6	17,23	16,7	16,4	16,7	16,60	—	—	—	—	14,2	—	12,9	—	11,6
25	17,8	25,3	16,5	19,87	17,0	17,2	17,2	17,23	16,5	16,4	16,6	16,50	—	—	—	—	14,2	—	13,0	—	11,7
26	15,8	16,2	16,0	16,00	17,1	17,1	17,2	17,13	16,5	16,5	16,5	16,50	—	—	—	—	14,2	—	13,0	—	11,8
27	15,8	26,4	16,0	19,43	16,8	16,9	17,1	16,93	16,3	16,3	16,2	16,27	—	—	—	—	14,3	—	13,2	—	12,0
28	17,1	29,4	15,7	20,73	16,8	16,9	17,2	16,97	16,3	16,2	16,3	16,27	—	—	—	—	14,3	—	13,2	—	12,0
29	17,7	27,4	16,9	20,67	16,8	16,9	17,6	17,10	16,3	16,2	16,5	16,33	—	—	—	—	14,3	—	13,2	—	12,0
30	18,1	30,6	16,5	21,73	17,3	17,5	18,1	17,63	16,5	16,5	16,9	16,63	—	—	—	—	14,3	—	13,3	—	12,1
31	18,0	19,8	12,8	16,87	17,3	17,1	17,0	17,13	16,7	16,5	16,5	16,57	—	—	—	—	14,4	—	13,4	—	12,2

AUGUST 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchtig Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
		700+	700+	700+	700+									
	1	39,9	40,7	41,9	40,83	9,8	14,0	9,3	11,03	15,9	6,6	7,2	7,0	7,4
	2	43,9	43,9	44,2	44,00	10,8	17,4	10,9	13,03	19,2	5,5	7,7	7,6	8,7
	3	45,6	45,8	45,2	45,53	14,3	14,9	14,4	14,53	20,2	8,3	8,8	11,2	11,
	4	47,4	47,8	48,2	47,80	12,4	23,8	15,7	17,30	24,9	10,3	10,3	12,1	13,
	5	50,0	49,5	48,8	49,43	16,7	26,3	18,4	20,47	26,9	9,8	10,8	14,4	14,
	6	48,3	47,8	47,3	47,80	18,9	23,5	16,8	19,73	24,6	14,0	12,4	13,9	11,
	7	46,1	46,3	46,9	46,43	17,3	21,8	15,5	18,20	23,2	13,2	11,6	9,4	11,
	8	48,5	47,9	47,1	47,83	15,7	26,1	19,0	20,27	27,1	9,7	11,3	14,3	13,
	9	47,5	47,7	47,8	47,67	21,0	27,8	20,8	23,20	29,0	15,7	14,2	17,2	17,
	10	47,6	46,4	44,7	46,23	17,8	29,9	20,2	22,63	31,3	15.2	14,1	16,8	16,
	11	43,0	42,1	41,4	42,17	19,0	29,6	21,1	23,23	30,3	15,0	13,5	15,5	13,
	12	41,4	41,6	40,7	41,23	17.3	23,2	16,6	19,03	24,8	16,6	13,9	15,1	14,
1	13	39,5	39,2	39,0	39,23	17,0	21,7	16,0	18,23	23,2	15,8	13,7	14,5	13,
2	14	39,3	41,7	41,8	40,93	16,7	19,8	16,6	17,70	21,9	14,3	13,7	13,5	12.
3	15	40,4	40,5	41,8	40,90	16,8	22,0	17,0	18,60	24,8	16,1	13,3	15,2	14.
4	16	44,1	44,0	42,4	43,50	16,8	24,4	23,2	21,47	25.8	13,3	13,0	15,0	17.
5	17	44,5	43,5	44,8	44,27	20,5	26,5	18,4	21,80	26,9	16,0	14,5	15,7	12,
6	18	45,3	45,8	47,0	46,03	18,8	22,4	16,5	19,23	24,9	15,2	12,4	13,6	13,
7	19	48,2	48,7	49,1	48,67	19,1	28,1	18,0	21,73	29,3	13,9	13,1	15,9	14,
8	20	49,0	47,8	45,7	47,50	19,6	27,1	20,8	22,50	28,3	14,3	13,3	16,2	12,
9	21	43,7	43,8	46,5	44,67	20,2	24,7	17,6	20,83	26.8	16,3	11,7	11,9	13,
10	22	49,9	49,5	49,0	49,47	13,7	21.2	14,8	16,57	22,6	9,7	10,1	11,4	12,
11	23	48,2	47,8	46,9	47,63	13,0	17,2	15,4	15,20	22,4	11,0	10,8	13,4	13,
12	24	44,9	44,0	44,5	44,47	12,6	20,8	12,1	15,17	20,9	11,2	10,7	11,1	9,
13	25	44,5	43,5	41,9	43,30	10,9	19,6	13,6	14,70	21,3	9,1	9,6	10,5	10.
14	26	38,7	37.5	36,9	37,70	12,0	11,6	10,2	11,27	20,4	10,0	10,1	9,6	8,
15	27	36,3	38,7	41,9	38,97	11,6	12,7	10,6	11,63	14,4	9,5	9,7	9,9	8,
16	28	41,0	38,2	35,7	38,30	10,6	18,2	11,3	13,37	19,5	6,8	8,0	9,5	9,
17	29	35,3	35,3	34,9	35,17	9,8	11,9	10,8	10,83	15,0	8,5	8,2	9,0	9
18	30	34,7	35,1	35,7	35,17	10,0	12,5	9,8	10,77	13,4	9,1	8,1	7,6	8
19	31	35,9	37,1	39,6	37,53	10,6	15,4	11,8	12,60	16,9	9,2	8,8	8,9	8
Mittel.		43,63	43,52	43,53	43,56	15,20	21,16	15,59	17,32	23,10	11,91	11,25	12,48	12,1

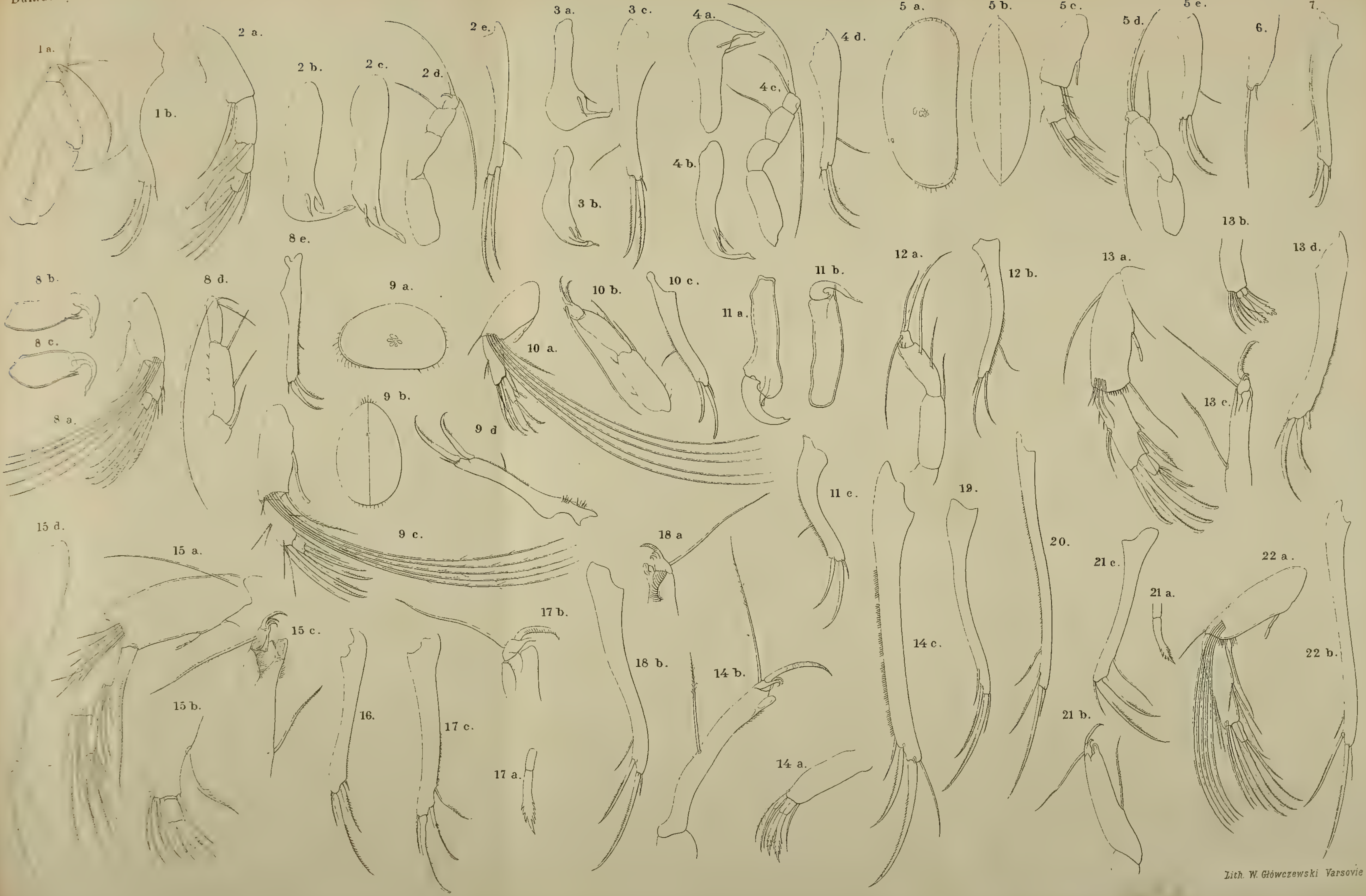
Winde.	O.	N.	NNE.	NE	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	16	2	—	1	1	5	4	6	2	4	11	5	3	18	12	2	—
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde	—	2,3	—	4,0	3,0	3,2	4,3	6,2	3,5	6,0	3,2	3,2	6,0	5,3	7,1	1,0	—

Fchtig- Prnten.	Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stunden.	Bemerkungen.
Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Millim.			
75,00	WNW$_6$	WNW$_{10}$	WNW$_4$	0	9	0	—	—	1,5	⌓1; ●^{0}p.
74,33	W$_2$	W$_7$	SW$_3$	8	7	0	—	—	1,5	⌓1.
84,33	0	SSW$_3$	SW$_4$	10	10	1	0,5	—	0,9	⌓1; ●^{0}a,2,p.
84,00	0	W$_4$	E$_2$	10	4	0	—	—	1,2	⌓^{2}≡^{2}n,a;⌓3.
74,33	SSW$_4$	SSW$_3$	SSW$_3$	6	4	0	—	—	1,5	⌓1; ●^{0}p.
76,67	WSW$_4$	WNW$_7$	W$_4$	6	7	10	—	—	2,2	⌓1.
71,00	W$_5$	WNW$_9$	W$_2$	5	1	1	—	—	2,5	—
75,00	0	SSW$_6$	SSW$_3$	0	0	2	—	—	1,7	⌓^{2}1.
78,00	SSW$_3$	SW$_3$	N$_1$	2	1	4	—	—	1,8	☇n;⌓1.
80,33	ENE$_3$	SSW$_2$	0	0	1	2	—	—	1,5	⌓1.
69,67	0	S$_5$	SSW$_3$	9	6	10	1,5	—	2,5	⌓1.
89,00	0	S$_5$	N$_2$	10	10	10	0,1	—	0,7	●^{0}n,1,a;⌓3.
89,33	0	0	0	10	10	9	8,0	—	0,6	⌓1; ∞^{0}∞n,1,a,2,p.
89,33	0	WNW$_4$	NE$_4$	10	6	10	4,6	—	1,0	⌓^{0}3;●n.
90,00	E$_5$	SE$_7$	ESE$_2$	10	9	5	—	—	0,9	⌓^{2}3;●n.
79,67	E$_1$	E$_4$	E$_4$	9	9	10	—	—	2,4	⌓^{2}1.
74,00	ESE$_3$	ESE$_7$	SE$_6$	4	3	3	—	—	3,2	⌓1.
80,67	SE$_8$	S$_8$	0	7	10	3	0,3	—	2,0	⌓^{0};●^{0}p.
77,33	SSE$_1$	S$_6$	0	0	2	0	0,0	—	2,0	⌓^{2}☇^{2}p,3.
70,00	SE$_7$	SE$_5$	ESE$_5$	8	2	0	—	—	3,7	●^{0}☇^{2}☈n.
69,00	SE$_4$	SSE$_6$	SW$_3$	8	10	0	—	—	2,6	●^{0}2,p.
82,00	WNW$_2$	N$_4$	NW$_1$	2	8	0	1,7	—	1,3	⌓^{0}1;⌓☇3.
96,33	NW$_1$	0	0	10	10	6	4,8	—	0,1	●^{0}●n,1,a;≡^{0}≡a,2,p,3;⌓^{2}3.
84,33	W$_2$	WSW$_5$	SSW$_4$	10	8	2	0,8	—	1,0	⌓^{2}≡≡^{2}n,1,a;●^{0}●p;⌓^{2}3.
84,33	W$_4$	SSW$_2$	0	10	9	10	0,3	—	0,7	⌓^{2}1;≡n,1,a;●^{0}2,p.
96,00	0	W$_5$	W$_9$	9	10	10	26,5	—	0,4	☈a;●^{0}●a,2,p,3.
92,67	WNW$_8$	WNW$_{12}$	WNW$_5$	10	10	1	4,0	—	0,6	●^{0}●n,1,a,2,p;↙a,2,p.
80,67	W$_4$	W$_5$	SW$_3$	8	6	9	13,5	—	0,8	●^{0}●☈p.
91,33	W$_7$	W$_5$	W$_7$	10	10	10	5,5	—	0,8	●^{0}●a,2,p.
82,33	W$_7$	WSW$_9$	W$_8$	10	10	10	0,3	--	1,0	●^{0}●n,a,p.
81,67	W$_8$	WNW$_{12}$	WNW$_6$	10	9	10	0,2	—	1,0	●^{0}a.
81,31	3,19	5,48	3,16	7,1	6,8	4,8	72,3 2,33	—	45,6 1,47	

	Barometer				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✳	▲	△	≡	☈	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
1	0,0	5	734,7	30	48	7	26,5	26	15	—	—	—	4	3	1	3	11	—	—

Dat.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	14,0	18,8	8,2	13,67	15,9	15,6	15,6	15,70	16,1	15,7	15,5	15,77	—	—	—	—	14,5	—	13,4	—	12,2
2	12,8	36,5	8,2	19,17	14,7	14,8	15,3	14,93	15,1	14,7	14,9	14,90	—	—	—	—	14,4	—	13,4	—	12,2
3	15,3	18,5	12,7	15,17	14,6	14,7	15,3	14,87	14,7	14,5	14,7	14,63	—	—	—	—	14,1	—	13,4	—	12,3
4	16,6	41,4	13,6	23,87	15,0	15,3	16,3	15,53	14,7	14,7	15,1	14,83	—	—	—	—	14,0	—	13,4	—	12,4
5	16,8	43,2	15,0	25,00	15,6	15,9	16,9	16,13	15,1	15,1	15,6	15,27	—	—	—	—	13,9	—	13,3	—	12,4
6	20,7	37,1	14,5	24,10	16,5	16,6	17,2	16,77	15,7	15,7	16,0	15,80	—	—	—	—	13,9	—	13,3	—	12,4
7	20,0	39,1	12,4	23,83	16,7	16,7	17,3	16,90	16,0	15,9	16,2	16,03	—	—	—	—	14,0	—	13,3	—	12,4
8	17,7	42,0	15,6	25,10	16,4	16,6	17,4	16,80	16,0	15,8	16,1	15,97	—	—	—	—	14,1	—	13,3	—	12,4
9	22,6	38,4	18,4	26,47	17,1	17,4	18,4	17,63	16,3	16,3	16,8	16,47	—	—	—	—	14,2	—	13,4	—	12,4
10	20,0	44,6	18,5	27,70	17,8	18,1	19,0	18,30	16,9	16,9	17,3	17,03	—	—	—	—	14,3	—	13,5	—	12,4
11	19,9	43,4	19,4	27,57	18,3	18,5	19,1	18,63	17,3	17,3	17,6	17,40	—	—	—	—	14,5	—	13,5	—	12,4
12	18,4	32,7	17,0	22,70	18,6	18,6	18,8	18,67	17,6	17,5	17,7	17,60	—	—	—	—	14,7	—	13,6	—	12,4
13	19,4	27,0	15,2	20,53	18,4	18,3	18,5	18,40	17,5	17,5	17,5	17,50	—	—	—	—	14,8	—	13,7	—	12,6
14	18,5	30,4	17,3	22,07	17,9	17,9	18,2	18,00	17,3	17,2	17,3	17,27	—	—	—	—	14,9	—	13,8	—	12,6
15	17,6	38,0	16,8	24,13	17,8	17,9	18,3	18,00	17,3	17,2	17,3	17,27	—	—	—	—	15,0	—	13,9	—	12,7
16	19,8	30,3	21,0	23,70	17,8	18,0	18,6	18,13	17,3	17,1	17,4	17,27	—	—	—	—	15,0	—	14,0	—	12,8
17	21,4	33,4	16,6	23,80	18,4	18,6	18,9	18,63	17,5	17,5	17,7	17,57	—	—	—	—	15,1	—	14,1	—	12,8
18	20,8	24,0	15,4	20,07	18,4	18,4	18,6	18,47	17,7	17,5	17,6	17,60	—	—	—	—	15,1	—	14,1	—	12,9
19	19,4	39,6	16,5	25,17	18,0	18,2	18,8	18,33	17,5	17,3	17,7	17,50	—	—	—	—	15,2	—	14,2	—	13,0
20	19,0	38,2	16,8	24,67	18,3	18,3	18,8	18,47	17,6	17,5	17,7	17,60	—	—	—	—	15,3	—	14,2	—	13,0
21	20,6	25,3	15,0	20,30	18,4	18,5	18,7	18,53	17,7	17,6	17,7	17,67	—	—	—	—	15,3	—	14,3	—	13,1
22	16,2	40,2	12,5	22,97	17,8	17,7	18,0	17,83	17,5	17,2	17,2	17,30	—	—	—	—	15,3	—	14,3	—	13,2
23	14,3	19,0	14,4	15,90	17,2	17,0	17,2	17,13	17,0	16,8	16,7	16,83	—	—	—	—	15,4	—	14,4	—	13,2
24	15,2	28,8	12,4	18,80	16,7	16,7	16,8	16,73	16,5	16,3	16,4	16,40	—	—	—	—	15,2	—	14,4	—	13,2
25	13,6	26,6	14,6	18,27	16,2	16,1	16,5	16,27	16,1	15,9	15,9	15,97	—	—	—	—	15,1	—	14,3	—	13,1
26	13,8	15,0	12,4	13,73	16,0	16,0	15,8	15,93	15,9	15,7	15,6	15,73	—	—	—	—	15,0	—	14,3	—	13,1
27	12,4	14,0	10,6	12,33	14,9	14,7	14,7	14,77	15,1	14,9	14,7	14,90	—	—	—	—	14,8	—	14,2	—	13,1
28	13,9	30,8	12,6	19,10	14,1	14,2	14,6	14,30	14,5	14,3	14,3	14,37	—	—	—	—	14,6	—	14,2	—	13,2
29	11,9	16,2	11,6	13,23	14,2	14,1	14,0	14,10	14,3	14,1	14,0	14,13	—	—	—	—	14,4	—	14,1	—	13,3
30	10,8	16,6	10,6	12,67	13,6	13,6	13,6	13,60	13,9	13,7	13,6	13,73	—	—	—	—	14,2	—	14,0	—	13,3
31	11,1	27,9	11,8	16,93	13,2	13,4	13,9	13,50	13,5	13,4	13,6	13,50	—	—	—	—	14,0	—	13,9	—	13,2

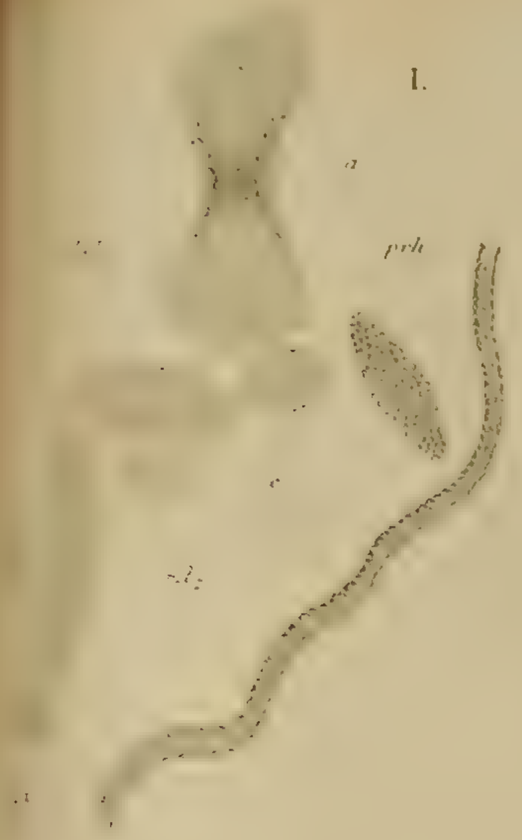
BRITISH MUSEUM
8 FEB. 05


1 a.
1 b.
2 a.
2 b.
2 c.
2 d.
2 e.
3 a.
3 b.
3 c.
4 a.
4 b.
4 c.
4 d.
5 a.
5 b.
5 c.
5 d.
5 e.
6.
7.
8 a.
8 b.
8 c.
8 d.
8 e.
9 a.
9 b.
9 c.
9 d
10 a.
10 b.
10 c.
11 a.
11 b.
11 c.
12 a.
12 b.
13 a.
13 b.
13 c.
13 d.
14 a.
14 b.
14 c.
15 a.
15 b.
15 c.
15 d.
16.
17 a.
17 b.
17 c.
18 a
18 b.
19.
20.
21 a.
21 b.
21 c.
22 a.
22 b.

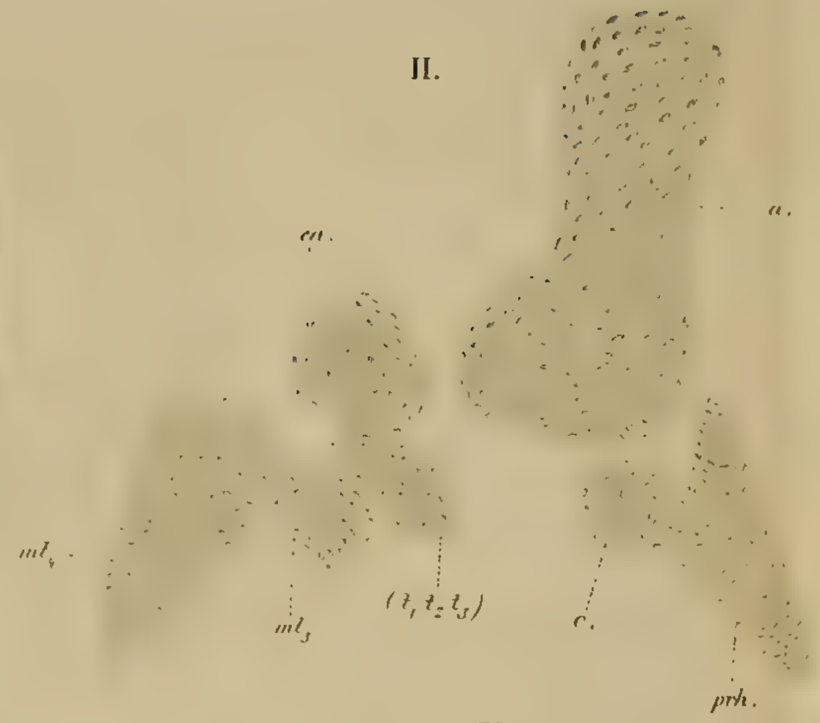
Lith. W. Główczewski Varsovie

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.

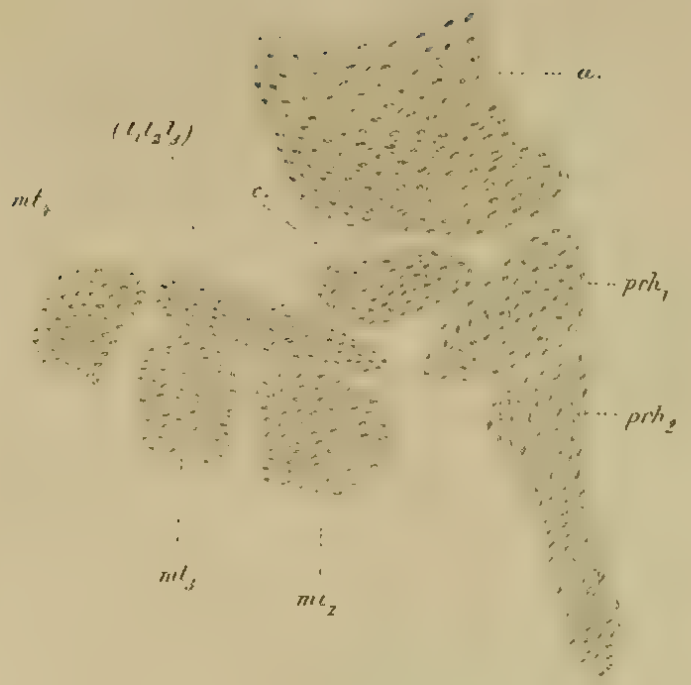
I.



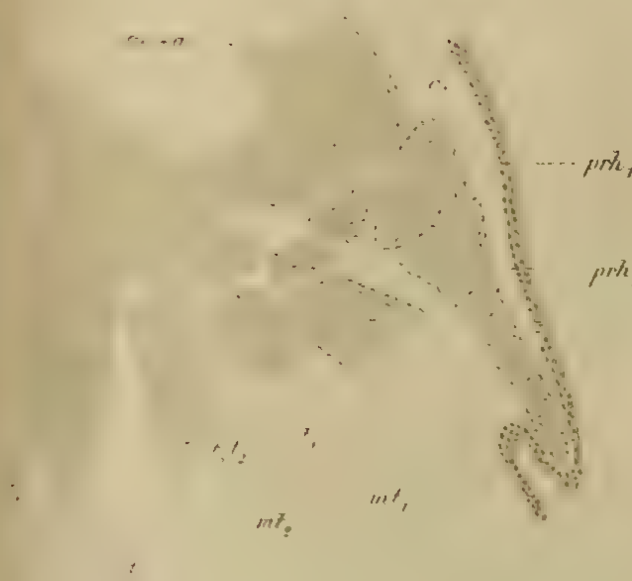
II.


a.
ca.
mt_4
mt_3
$(t_1 t_2 t_3)$
c.
prh.

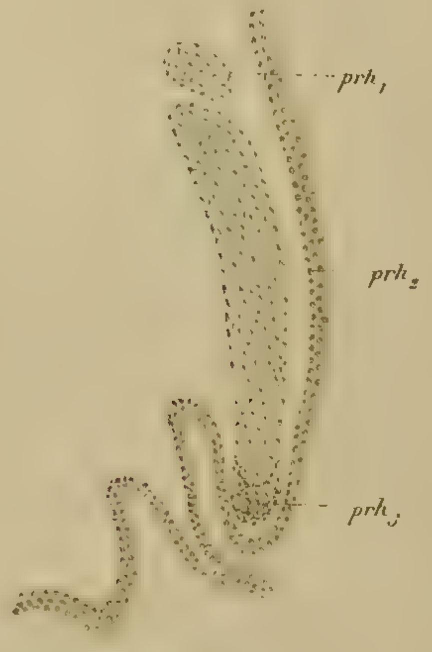
III.


a.
$(t_1 t_2 t_3)$
mt_4
c.
prh_1
prh_2
mt_3
mt_2

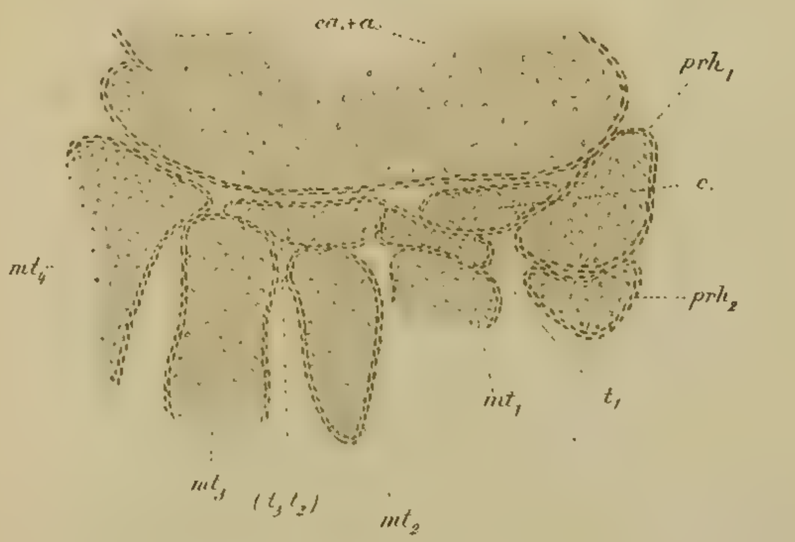
IV.


c.
prh_1
prh_2
mt_1
mt_2

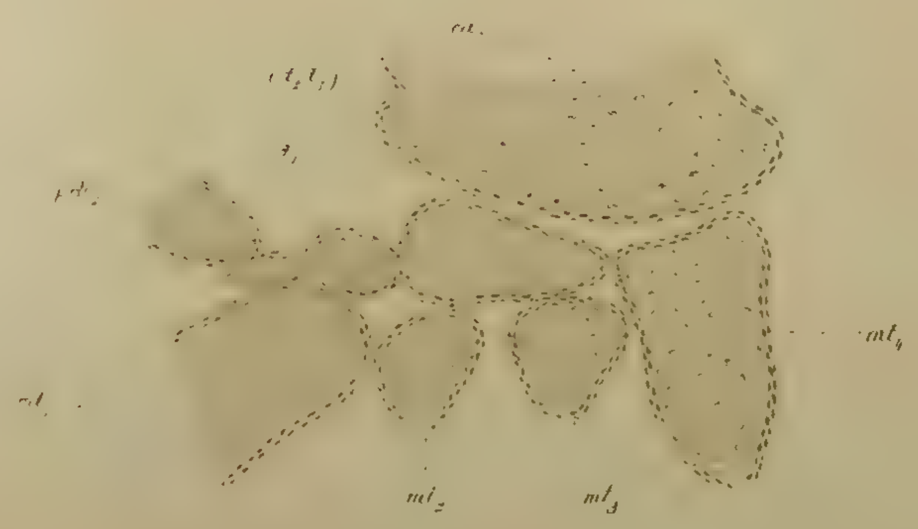
V.


prh_1
prh_2
prh_3

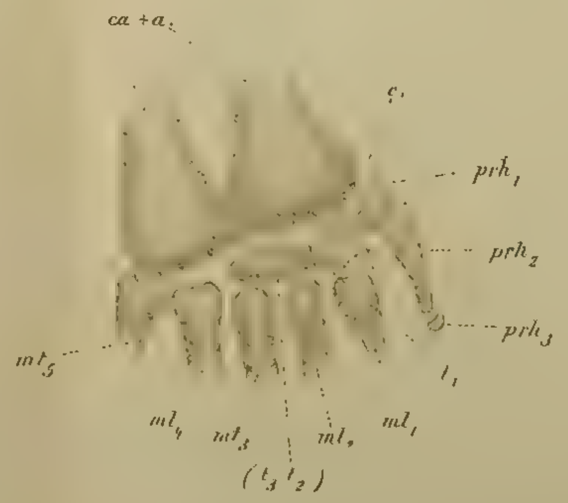
VI.


ca.+a.
prh_1
c.
mt_4
prh_2
mt_1
t_1
mt_3
$(t_3 t_2)$
mt_2

VII.


ca.
$(t_2 t_3)$
t_1
mt_4
mt_2
mt_3

VIII.


ca + a.
c.
prh_1
prh_2
prh_3
mt_5
t_1
mt_4
mt_3
mt_2
mt_1
$(t_3 t_2)$

…akoff del

Lith. W Główczewski Varsovie.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

	R. C.	Mrk.
Н. Зарудный. Птицы долины р. Орчика. стр. 18. 1891	.25	.50
— Матеріалы для орнитолог. фауны сѣверной Персіи. стр. 32. 1891	.30	.60
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. 1. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
Д. И. Литвиновъ. Гео-ботаническія замѣтки о флорѣ Европ. Россіи. стр. 123. 1891	1.	2.
Н. Н. Сомовъ. Astur brevipes, Sev. Съ 1 таб. 1891	.75	1.50
И. Я. Словцовъ. Позвоночныя Тюменскаго округа и ихъ распространеніе въ Тобольской губ. 1892	.75	1.50
A. Croneberg. Beitrag zur Kenntniss des Baues der Pseudoscorpione. Mit 3 Taf. 1890	1.	2.
А. Кронебергъ. Матеріалы къ познанію строенія лжескорпіоновъ (Chernetidae). Съ 3 табл. 1890	1.	2.
Матеріалы къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи. Отдѣлъ ботаническій. Вып. 1. М. 1890	1.50	3.
— То же. Вып. 2. М. 1894	3.	6.
— Отдѣлъ зоологическій. Вып. 1. М. 1892	2.	4.
O. Retowski. Die Tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Mit 6 Taf. 1893	4.	8.
J. Gerassimoff. Ueber die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. 1892	.50	1.
— Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns. 1891	.25	.50
A. Artari. Zur Entwicklungsgeschichte des Wassernetzes (Hydrodictyon utriculatum). Mit 1 Taf. 1890	1.	2.
J. Goroschankin. Chlamydomonas Braunii, mihi. Mit 2 Taf. 1890	1.25	2.50
— Chlamydomonas Reinchardi (Dangeard) und seine Verwandten. Mit 3 Taf.	2.	4.
M. Golenkin. Pteromonas alata Cohn. Mit 1 Taf. 1891	.75	1.50
V. Deinega. Das Gegenwartige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen. Mit 1 Taf. 1891	1.	2.

13 APR. 95

BULLETIN

de la

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbier.

ANNÉE 1894.

№ 4.

(Avec 3 planches).

BRITISH MUSEUM NAT. HISTORY.

MOSCOU.
Imprimerie de l'Université Impériale.
1895.

Les lettres, ouvrages et communications destinés à la Société doivent être adressés **à la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.**

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

Pages.

N. Iwanzoff.—Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo (Mit 3 Taf.)........................ 407

Протоколы засѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы. Сентябрь—Декабрь 1894................ 9—35

Годичный Отчетъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы за 1893—94 г. .... 36—52

Meteorologische Beobachtungen ausgeführt am Meteorol. Observatorium der Landwirthschaftlichen Akademie bei Moskau. September—December 1894........................ 33—48

Livres offerts ou échangés .... 1—51

En vente au siège de la Société:

	R. C.	Mrk.
A. Pavlow et **G. W. Lamplugh.** Argiles de Speeton et leurs equivalents. Avec 11 pl. 1892........................	7.50	15.
Dr. J. V. Bedriaga. Die Lurchfauna Europa's. 1891.........	4.	8.
M-lle **C. Sokolowa.** Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques gymnospermes. Avec 3 pl. 1891........................	1.50	3.
N. Zaroudnoï. Recherches zoologiques dans la contrée Trans-Caspienne. 1890........................	1.	2.
Н. Зарудный. Орнитологическая фауна области Аму-Дарьи между гг. Чарджуемъ и Келифомъ. стр. 41. 1890.........	.25	.50
— Птицы долины р. Орчика. стр. 18. 1891.........	.25	.50
— Матеріалы для орнитолог. фауны сѣверной Персіи. стр. 32. 1891........................	.30	.60

V. p. suiv.

Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Torpedo[1].

Von

N. Iwanzoff,

Privatdocent der Universität Moskau.

(Fortsetzung).

Mit 3 Tafeln.

Methoden der Untersuchung.

Um die mikroskopische Struktur des elektrischen Organs studieren zu können, muss zu Grunde dieses Studiums die Untersuchung elektrischer Platten in ihrem frischen Zustande gelegt werden. Die elektrischen Platten sind in dieser Hinsicht sehr bequem, weil sie im Ganzen nur 15 μ dick sind; andererseits bieten sie die Beschwerlichkeit, dass sie zu durchsichtig und bei ihrem höchst feinsten Baue leicht zerstörbar sind. Viele Strukturdetails der elektrischen Platten sind in frischem Zustande nur dann zu unterscheiden, wenn sie vorher auf dem Organe bemerkt sind, das dieser oder jener Bearbeitung unterworfen war, dank welcher diese Details deutlicher hervorgetreten sind. Das ist der Grund, dass die Untersuchung der elektrischen Platten in frischem Zustande hauptsächlich eine revidirende Bedeutung hat. Sie muss in die Grundlage der Nutzschätzung verschiedener Methoden der Fixierung, des Färbens, der Imprägnationen u. s. w. gelegt werden.

---

[1] Bulletin des Naturalistes de Moscou, 1894, № 3, p. 399.

Die Beobachtung der elektrischen Platten in frischem Zustande wird auf folgende Weise angestellt. Bei einer lebendigen, noch in voller Kraft sich befindenden, Torpedo wird die Haut, welche die obere Fläche des elektrischen Organs bedeckt, abgeschnitten. Die daduch entblössten elektrischen Prismen treten, der inneren Spannung des Organs selbst wegen, immer ein wenig in der Form von Hügelchen hervor. Mit einer Pincette die Spitze des Hügelchens ergreifend, schneiden wir dieselbe mit einer Scheere ab und isolieren schnell die einzelnen Platten auf einem Objektträger in irgend einer indifferenten Flüssigkeit. Dazu passt am besten entweder Humor aquaeus desselben Thieres, oder, noch besser, seine cerebrospinale Flüssigkeit. Zu diesem Zwecke öffnen wir den Rückenmarkscanal von Torpedo und sammeln mit einer Pipette eine hinreichende Quantität der Flüssigkeit auf ein Uhrgläschen. Sehr bald bildet sich ein Gerinnsel, welches die bei dieser Operation gerathenen Blutkörperchen u. d. gl. mitzieht, die nachbleibende Flüssigkeit aber wird ganz durchsichtig. Man kann die elektrischen Platten auch ohne jeden Zusatz untersuchen, da gewöhnlich die Flüssigkeit des Organs selbst gänzlich genügt und die elektrische Platte unter dem Deckgläschen relativ eine ziemlich lange Zeit feucht bleibt.

Schon mit Ap. 4 mm. und Oc. 12, 8 und sogar 4 [1]) kann man so feine Strukturdetails, wie *Boll*'sche Punktierung und Nervenendverästelungen, deutlich unterscheiden. Noch besser sind sie mit Ap. 2 mm. zu sehen, aber das Bild ist so fein und zart, dass es nicht gelingt dasselbe mit Hülfe eines Zeichnenapparates zu reproduciren. Damit diese Details sichtbar seien, muss man eine unumgängliche Bedingung beobachten und zwar die elektrischen Platten vom lebendigen Thiere nehmen. Unvorsichtiges Pressen auf das Deckgläschen, Zugiessen von Wasser u d. g. zerstört diese Bildungen und wirft das ganze Bild um. Nur unverzüglich nach der Anfertigung des Präparats, was möglichst schnell gemacht werden muss, sind sie ganz deutlich zu sehen. Bei einiger Gewöhnung gelingt es immer einzelne Plättchen abzusondern. Das Bild, welches dabei zu bekommen ist, lässt uns nicht im geringsten an der Existenz und Form dieser Bildungen zweifeln; aber schon bald fängt seine Zerstörung an. Zuweilen suchte ich vergebens das frühere Bild auf den Plättchen des Organs, von welchem vordem einige Stücke zur Conservierung genommen waren; indessen war es gar nicht schwer sie auf dem anderen, noch unversehrten Organ desselben Thieres zu sehen.

---

[1]) Ich arbeitete mit Apochromaten von Seibert 16, 4 und 2 (homogen. Apertur 1. 30) mm. und entsprechenden Compensations-Ocularen von Zeiss; Stativ von Zeiss IVa mit Beleuchtungs-Apparat von Abbè.

Zur Untersuchung des elektrischen Organs von Malopterurus im frischen Zustand stellt *Babuchin* als eine unumgängliche Bedingung, dass das Gewebe nicht nur von einem lebendigen, sondern auch von einem entladungsfähigen Thiere genommen werde; erst dann sind Strukturdetails zu sehen. Torpedo in Betracht genommen, verdienen die Worte *Babuchin*'s das vollste Vertrauen.

Was die Methoden der Fixierung (wie auch der nachfolgenden Bearbeitung) betrifft, so kann man sich nur auf diejenigen verlassen, welche die in frischem Zustande sichtbaren Details erhalten. In dieser Hinsicht erweisen sich die elektrischen Platten sehr anspruchsvoll. Die meisten Reactive, welche andere Gewebe sehr gut fixieren, taugen hier nicht. Da die Fixierungsmethoden elektrischer Platten zu grossen Debatten veranlasst hatten, so habe ich auf diesen Gegenstand ins besondere meine Aufmerksamkeit gerichtet. Die von mir versuchten Methoden sind folgende.

1. Gesättigte Sublimatlösung in Wasser. Kleine Stückchen des Organs wurden in die Lösung auf 3 Stunden gelegt, dann in schwachem Alkohol mit Zusatz von Jod ausgespült und in reinen Alkohol in steigender Concentration übergelegt.

Weiter verschiedene Methoden von *Lo Bianco* zur Conservierung von gallertigen Meerthieren. Ich dachte, dass diese Methoden auch am elektrischen Organe, welches eine ähnliche Consistenz hat, gute Resultate geben würden; und zwar:

2. Gesättigte Sublimatlösung in Wasser 100 c. Ctm., Essigsäure (Sp. Gew. 1.060) 50 c. Ctm.—auf 2,5 Stunden; Auswaschen in jodirtem Alkohol; Alkohol.

3. Gesättigte Sublimatlösung in Wasser 100 c. Ctm., Chromsäure 1% 50 c. Ctm. auf 2,5 Stunden; Ausspülen in jodirtem Alkohol; Alkohol.

4. Alkohol 35% 100 c. Ctm., Jodtinktur 2,5 c. Ctm.; Alkohol.

5. Alkohol 70% 100 c. Ctm., Chromsäure 1 % 100 c. Ctm., auf 24 Stunden. Alkohol.

6. 5% Salpetersäurelösung (Sp. Gew. 1.20) in 50% Alkohol auf 5—6 Stunden. Alkohol.

Ferner die gebräuchlichsten Fixierungsmethoden:

7. Alkohol in steigender Concentration.

8. Absoluter Alkohol mit Jod.

9. 3—5% Salpetersäurelösung (Sp. Gew. 1.20) in Wasser auf 6 Stunden. Alkohol.

10. Picrinschwefelsäure (nach *Kleinenberg*) auf 3 Stunden. Alkohol.

11. Chromsäure 1% auf 24 Stunden. Auswaschen in Wasser. Alkohol.

12. Nach *Fritsch*—Salpetersäure *genau bestimmter Concentration* (10%) auf 24 Stunden. Ohne jedes nachherige Waschen—Osmiumsäure 1% auch auf 24 Stunden. Alkohol in steigender Concentration.

13. Flemming's Flüssigkeit 1—3 Tage. Auswaschen in Wasser 24 Stunden lang. Alkohol.

14. Müller's Flüssigkeit.

15. Kali-bichromat 2%.

16. Ammonium-bichromat 2%.

Die Stückchen des Organs wurden in die drei letzten Flüssigkeiten auf unbestimmte Zeit gelegt—am besten ist es nach zwei oder drei Wochen zu untersuchen. Vor nachfolgender Bearbeitung — Auswaschen in Wasser 24 Stunden lang. Alkohol.

17. Osmiumsäure 1% oder 2% von 1—2,5 Tage. Auswaschen in Wasser. Alkohol.

18. Osmiumsäure ½% bis 2% von einigen Minuten (interstitielle Injection) bis auf einen oder zwei Tage. Darauf ohne vorläufiges Waschen—Kali-, Ammonium-bichromat oder Müller's Flüssigkeit wie gewöhnlich.

19. Eisen-chlorid 1,7 gr., Alkohol 70% 60 c. Ctm., mit Wasser bis 100 c. Ctm. zu verdünnen; einige Wochen. Alkohol.

20. Dasselbe nach einer vorläufigen interstitiellen Injection mit Osmiumsäure.

21. Gesättigte Sublimatlösung in Wasser nach einer vorläufigen Injection mit Osmiumsäure.

Die kurze Dauer meines Aufenthaltens in Neapel erlaubte mir nicht eine grössere Anzahl von Conservierungsmethoden zu versuchen. Man darf glauben, dass auch Goldchlorid und Hermann's Flüssigkeit gute Resultate geliefert hätten.

Die Fixierung mit bezeichneten Flüssigkeiten wurde folgendermassen angestellt, dass in die Flüssigkeit kleine Stückchen des Organs gelegt wurden, oder das Reagenz (Osmiumsäure, Flemming's Flüssigkeit, Chromverbindungen) in die Masse des Organs mit der Pravatz-Spritze injicirt. Dabei ist zu bemerken, dass, da sich die Flüssigkeit in den Scheidewänden der Prismen leichter als inmitten der elektrischen Platten selbst ausbreitet, es bequemer ist, die Nadel der Spritze nicht horizontal durch eine oder zwei Prismen in die zweite oder dritte einzustechen, wie es *Ranvier* empfühlt, sondern dasselbe senkrecht von oben nach unten zu thun und sie je nach dem Eindringen der Flüssigkeit allmählig herauszuziehen. Eine solche Methode ist viel sicherer. Die injicierten Stellen (im Fall der Osmiumsäure) werden nach einigen Minuten braun und hart. Dann werden die fixierten Theile ausgeschnitten und in Osmiumsäure, Chromsalz u s. w. übergetragen.

Wenn hierauf die Platten zu dissociieren sind, so werden sie nach vorläufigem Auswaschen und nach Bearbeitung mit Alkohol in steigender Concentration mit Hülfe der Nadeln zerzupft, oder, noch besser, die fixierten Stückchen werden so beschnitten, dass nur der mittlere Theil einer Prisme nachbleibt, deren Seitenwände aber, an welche die elektrischen Platten mit ihren Rändern befestigt sind, folglich entfernt werden. Es genügt die erhaltenen Stückchen einige Male in der Flüssigkeit, in welcher sie sich befinden (in Wasser oder verdünntem Alkohol) aufzuschütteln, um die nothwendige Anzahl isolierter Platten zu bekommen. Man kann sie auch ohne vorläufiges Entfernen der Prismenwände durch Aufschütteln allein isolieren, aber das nimmt mehr Zeit.

Die Fixierung durch das Eintauchen kleiner Stückchen des Organs in Osmiumsäure oder Flemming'sche Flüssigkeit ohne vorläufige interstitielle Injection ist in der Hinsicht unbequem, dass Osmiumsäure sehr langsam in das Gewebe eindringt. Ein erbsengrosses Stückchen, welches in 1% Osmiumsäure 24 Stunden gelegen hatte und von aussen kohlschwarz aussieht, behält inwendig seine frühere Farbe.

Im Resultate meiner Versuche bin ich zu dem Ergebnisse gekommen, dass die meisten der erwähnten Methoden zur Fixierung der elektrischen Organe nicht taugen. Für's erste zerstören sie die terminale Nervenverästelung und die *Boll*'sche Punktierung, die einigen mehr, die anderen weniger, in jedem Falle ein verkehrtes Bild gebend. Im Einzelnen erweist sich Sublimat, sogar nach der vorläufigen interstitiellen Injection mit Osmiumsäure, als Fixierungsmittel untauglich. Aus allen genannten Reactiven geben ganz genügende Resultate nur Osmiumsäure — allein oder mit nachfolgender Fixierung mit Chromsalzen oder mit Eisenchlorid, und auch Flemming's Flüssigkeit, deren Hauptbestandtheil dieselbe Osmiumsäure ist. Von anderen Reaktiven geben bessere Resultate Chromsalze, besonders bei der interstitiellen Injection. Sie erhalten die *Boll*'sche Punktierung nicht schlechter als Osmiumsäure; weniger gelingt es mit dem Nervenendnetze.

Osmiumsäure hat aber auch ihren Mangel, die elektrischen

Platten mehr oder weniger, besonders in ihrer Dicke, zusammenzuziehen. Bei der Betrachtung von der Fläche der mit Osmiumsäure fixierten Platten bekommen wir ein Bild, welches dem, das wir auf frischen Platten sehen können, ganz gleich ist, mit dem Unterschiede nur, dass im ersten Falle, in Folge der Färbung, alle Details deutlicher und bestimmter hervortreten. Auf Querschnitten aber, da sich verschiedene Schichten der elektrischen Platte bedeutend und dabei ungleichmässig zusammenziehen, entsteht ein verkehrtes Bild. Ausserdem besteht die Unbequemlichkeit der Osmiumsäure, wie auch der Flemming'schen Flüssigkeit, bei der letzten nur nicht in so hohem Grade, darin, dass nach ihrer Wirkung die Präparate sich schwer färben lassen.

Die besten Resultate gibt die Fixierung mit Chromsalzen nach der vorläufigen Injection mit Osmiumsäure. Wenn sich die Platte auch zusammenzieht, so nur sehr wenig; ausserdem geben diese Salze, ins besondere Kalibichromat, die Möglichkeit ferner die Imprägnation mit Hämatoxylinlösung in Wasser, welche viel bessere Resultate, als alle anderen Färbungsmethoden gibt, anzuwenden.

Genügende Resultate gibt auch Eisenchlorid nach der vorläufigen Injection mit Osmiumsäure; Kalibichromat aber ist in jeder Hinsicht vorzuziehen.

Fritsch besteht in seiner Monographie darauf, dass die einzige sichere Methode taugliche Präparate der elektrischen Platten zu erlangen die Bearbeitung ganz kleiner Stückchen des Organs mit Salpetersäure genau bestimmter Concentration (10%) während 24 Stunden, dann, ohne sie zu waschen, mit 1% Osmiumsäure in derselben Zeitdauer, alsdann Alkohol in steigender Concentration, sei. *Krause* bemerkt in seinem Beitrage des Jahres 1891, dass bei *Fritsch* eben seiner Fixierungsmethode wegen sich alles körnig erwiesen hat. Die Platten ziehen sich durch den Wasserverlust der Gallertsubstanz zusammen, und aus der Abbildung von *Fritsch* sei es zu sehen, dass das Zusammenschrumpfen der Gallertsubstanz deren Dicke sogar bis auf ein Drittel vermindert; nach dieser Zeichnung zu urtheilen, beträge die Dicke der Platten 0,005 mm. anstatt der früheren 0,012—0,015 mm. ¹). *Krause* bemerkt mit Recht, dass die nachfolgende Bearbeitung mit Osmiumsäure Nichts ausser der leichten Färbung hinzufügt. Man sollte daraus schliessen, dass man sich bei der Untersuchung des mikroskopischen Baues des elek-

---

¹) In den Beitrag von *Krause* hat sich offenbar ein Druckfehler eingeschlichen und anstatt der Ziffern 0,012—0,015 sind 0,0012—0,0015 angegeben.

trischen Organs auf Salpetersäure als auf ein Fixierungsmittel nicht verlassen kann. Dennoch bedient sich *Krause* selbst dieses Reactivs zum Aufklären vieler feinen Einzelheiten des Baues. Dabei gebraucht er Salpetersäure in viel stärkeren Lösungen—bis 32%, oder benutzt dünnere während einer längeren Zeitdauer, z. B. 10% während einiger Tage. Alles das hat mich bewogen auf das genannte Reagenz meine besondere Aufmerksamkeit zu richten und dabei die traurige Folgerung zu ziehen, dass es zur Untersuchung der elektrischen Platten untauglich ist.

Zu allererst werde ich bemerken, dass es mir unbegreiflich bleibt, was *Fritsch* unter „Salpetersäure genau bestimmter Concentration (10%)“ versteht. Wenn er unter diesen Worten das Procentverhältniss des Salpetersäure-Anhydrids in Wasser meint, so wird eine solche 10% Lösung der nur dreimal mit Wasser verdünnten sogenannten concentrierten Salpetersäure entsprechen. Schwerlich wird Jemand das 24-stündige Verbleiben eines Gewebes, in's besondere eines so zarten, wie das der elektrichen Organe, in solcher Solution eine „Fixierung“ nennen. Wenn aber darunter eine Solution irgend einer verkäuflichen Säure gemeint wird, so sind ohne die Anweisung des specifischen Gewichtes der letzten oder, was dasselbe ist, des Procentverhältnisses des Anhydrids die Worte „genau bestimmter Concentration“, welche *Fritsch* besonders unterstreicht, ganz bedeutungslos. In der Bezeichnung seiner Solutionen hat *Krause* wahrscheinlich die sogenannte concentrierte Salpetersäure von 30—33% und 1.18—1.20 sp. Gew., wie gewöhnlich, im Sinne. Wenn wir zulassen, dass dasselbe auch *Fritsch* im Sinne hatte, so kann dennoch schwerlich das 24 stundige Verbleiben des Gewebes in 10% Lösung solcher Säure für dasselbe als unschädlich gelten, wenn man zur Fixierung nur eine 3—5% Solution solcher Säure in Wasser oder in Alkohol während 5—6 Stunden zu gebrauchen pflegt.

Die Fixierung mit 5% Solution von Salpetersäure (sp. Gew. 1.20) in Alkohol gibt folgende Resultate. Von aussen anzusehen verändern sich die Stückchen des Organs sehr wenig, sie zerfallen aber leicht in einzelne Prismen. Die letzten ihrerseits dissociieren sich durch ein leichtes Aufschütteln in einzelne Platten. Die Nerven, ins besondere feine Zweiglein, sind schlecht zu sehen. Die Marksubstanz (Myelin), wie es auf den mit Hämatoxylin gefärbten Präparaten besonders deutlich zu sehen ist, fällt auseinander. Auf den mit Hämatoxylin gefärbten Präparaten sind stellweise schwache zweifelhafte Andeutungen der *Boll*'schen Punktierung und der Nervenendverästelung zu sehen; auf den nicht gefärbten Präparaten sind sie gar nicht zu unterscheiden. Im Ganzen aber wird die Nervenschicht der elektrischen Platte zur körnigen Masse, in welcher stellweise runde Löcher, von verschiedener Grösse, die durch das Zusammenziehen und sogar die völlige Zerstörung des Terminalnetzes bedingt werden, entstehen. In den Kernen der Zwischenschicht lässt sich Chromatin sehr gut färben; die interstitiellen Körperchen werden durch Hämatoxylin intensiv blau-violett gefärbt. Ziemlich gut sind die Fortsätze der Bindegewebszellen, welche der oberen und unteren Seite der elektrischen Platten anliegen, zu sehen. Die ganze Platte ist mit Falten bedeckt, welche sie zu betrachten sehr hindern.

Von der Wirkung wässeriger Lösung von Salpetersäure bekommt man das Bild, welches ein wenig besser ist, und der Falten gibt es auch weniger. Die Nerven erhalten sich besser und lassen sich bis auf die letzten Verästelungen des Hirschgeweihes mit Hämatoxilin färben. Aber man unterscheidet weder die Punktierung, noch das Endnetz oder man sieht nur deren zweifelhafte Andeutungen. Anstatt des letzten ist gewöhnlich nur eine feine Körnigkeit zu sehen.

Wie in alkoholischer, so auch in wässeriger Salpetersäure-Lösung zieht sich die Zwischenschicht stark zusammen, wobei in Folge des ungleichmässigen Zusammenziehens nicht selten Vacuolen entstehen. Bei der Betrachtung von der Fläche sieht diese Schicht, der entstandenen Vacuolen wegen, oft netzförmig mit mehr oder weniger regelmässigen Maschen aus. Dasselbe wird nicht selten auch bei der Wirkung anderer Reactive beobachtet und hat *Krause*, meiner Meinung nach, die Veranlassung gegeben seine „Bogenfasern“ und „Membrana perforata“ zu anerkennen, wovon weiter die Rede sein wird.

Es versteht sich von selbst, dass man auch auf Querschnitten durch die, auf solche Weise fixierten, Platten ein verkehrtes Bild bekommt.

Osmiumsäure, mit welcher *Fritsch* die elektrischen Platten nach der Wirkung von Salpetersäure bearbeitet, kann offenbar die durch das letzte Reagenz hervorgerufenen Veränderungen nicht zurechtstellen [1]. Ihre Bedeutung kann nur in der Färbung des

---

[1] Um die Methode von *Fritsch* zu prüfen, habe ich Salpetersäure wie «genau bestimmter Concentration 10%» d. h. mit 10% Inhalt von Anhydrid, so auch zehnmal verdünnte concentrierte Salpetersäure von 1.20 Sp. Gew. genommen. Die erste Methode, wie man auch erwarten sollte, gibt ganz unnütze Resultate.

Gewebes bestehen, welche dennoch sehr schwach ist, so dass die Betrachtung der Platte ohne eine nachfolgende Färbung, wie es *Fritsch* macht, sehr wenig gibt und zu grossen Irrthümern verleiten kann. Ausserdem entstehen in Folge solcher Bearbeitung neue Beschwerlichkeiten. Die Platten ziehen sich noch mehr zusammen, indem sie sich noch mit einer grösseren Anzahl von Falten bedecken. Es bildet sich ferner von der Wirkung der Osmiumsäure auf den von Salpetersäure nicht abgespülten Platten ein feiner Niederschlag und das nicht nur auf der Oberfläche derselben, sondern selbst in deren Tiefe, welcher zu fehlerhaften Ergebnissen verleiten kann. Ich meine, dass das, was *Fritsch* für Porencanäle hält, nichts Anderes, als die Körnchen solches Niederschlags sind. Uebrigens geben die Platten nach der nachfolgenden Wirkung von Osmiumsäure, mehr der Färbung mit Hämatoxylin nach, als nach der Wirkung von Salpetersaüre allein, und, obwohl mit Mühe, gelingt es dennoch auf denselben stellweise wie die *Boll'*sche Punktierung so auch das von *Fritsch* nicht anerkannte Nervenendnetz zu unterscheiden. Ich bin überzeugt, dass, wenn *Fritsch* seine Präparate sorgfältiger untersucht hätte, dieselben einer vorläufigen Färbung unterwerfend, würde er die von ihm gezogenen Ergebnisse nicht gewagt haben. Wenn er aber seine Methode selbst ausgearbeitet hätte, die erlangten Resultate durch den beständigen Vergleich mit frischem Gewebe controlierend, so würde er sich von deren völliger Untauglichkeit überzeugt haben.

Also erweisen sich als die besten meinen Beobachtungen nach von allen den genannten Fixierungsmethoden der elektrischen Platten Flemmingsche Flüssigkeit und Osmiumsäure—allein, in den Fällen, wo man ungefärbte Platten zu untersuchen oder dieselben später mit Kali-Goldchlorid zu bearbeiten im Sinne hat,—mit nachfolgender Chromsalz-Bearbeitung, ins besondere mit Kali-bichromat, wenn man sie später zu färben beabsichtigt. Allein auch auf diese Reaktive kann man sich nicht gänzlich verlassen. Sie erzeugen auch ihre Veränderungen, von welchen später die Rede sein wird. Nur der Vergleich erlangter Resultate führt zu deren richtiger Abschätzung und zur Auffassung des wirklichen Baues.

Was die nachfolgende Bearbeitung der elektrischen Platten betrifft, so muss dieselbe höchst sorgfältig und vorsichtig ausgeführt werden. Eine Flüssigkeit muss die andere allmählig ersetzen. Wenn man in dieser Hinsicht nicht gehörige Vorsichtsmassregeln nimmt, wenn man z. B. gleich nach Wasserwaschen mit ziemlich starkem Alkohol oder umgekehrt wirkt, oder die Platten auf eine ziemlich lange dauernde Zeit in Wasserlösungen färbender Stoffe liegen lässt, so entsteht ein ungleichmässiges Schwellen oder Zusammenziehen derselben und man bekommt verkehrte Bilder. Ins besondere leidet davon die Zwischenschicht.

Die bearbeiteten Platten, unversehrt oder in Schnitten, werden in Wasser mit Hinzufügung von Carbolsäure (1%), wie es *Ranvier* vorschlägt, in concentrierter Lösung von essigsaurem Kali, in Glycerin, in Canadabalsam oder in Dammarlack untersucht und aufbewahrt. Die ersten Flüssigkeiten gereichen zu diesem Zwecke am besten, ihres geringeren Lichtbrechungsvermögens wegen, in dessen Folge die Strukturdetails deutlicher hervortreten.

Unter den Farben ist die dazu bequemste Hämatoxylin. Karmine in verschiedenen Modificationen bis Parakarmin mitinbegriffen gereichen zu diesem Zwecke in der Hinsicht nicht, dass entweder sie Kerne allein färben, welche auch ohne dies gut zu sehen sind, oder, wenn sie auch eine allgemeine Färbung geben, so ist die letzte gewöhnlich zu schwach um feine Einzelheiten unterscheiden zu können. Von Hämatoxylinlösungen ist die von Kleinenberg vorzuziehen, erstens ihrer bedeutenden Färbungseigenschaften wegen, zweitens weil es eine Alkohollösung ist und, dieseble benutzend, gelingt es eine abermalige Bearbeitung conservierter Platten mit Wasserlösungen und das darin dauernde Verbleiben, was auf die Präparate immer nachtheilig wirkt, zu vermeiden. Zur Färbung muss man das in Kalibichromat und Müller's Flüssigkeit (nach vorläufiger Osmiumsäure - Injection), wie auch in Flemming's Flüssigkeit conservierte Material benutzen. Nach unvermischter Osmiumsäure lässt sich das Präparat mit Hämatoxylin sehr schlecht färben. Dazu taugen mehr Anilinfarben— Säurefuchsin, Anilinblau, Methylviolett, Metylenblau, Gentiana u. s. w. Dank ihnen treten die Details der Struktur ein wenig deutlicher, als nach der Bearbeitung mit Osmiumsäure allein, hervor. Dennoch nützen alle diese Methoden sehr wenig, der zu schwachen oder zu diffusen Färbung wegen. In dieser Hinsicht muss allen anderen Färbungsmethoden die Imprägnation mit Hämatoxylinlösung in Wasser, von welcher die Rede sein wird, vorgezogen werden.

Für die Schnitte kann man in toto entweder kleine Stückchen des Organs, oder einzelne Platten färben. Hämatoxylin nach Kleinenberg gibt auch hier bessere Resultate, als andere Färbungsmittel, übrigens steht es der erwähnten Methode der Bearbeitung mit Wasser-Hämatoxylin weit nach. *Krause* schlägt für die Schnitte Anilin-färbung, besonders die mit Säurefuchsin, vor. Seiner Vorschrift nach wird die Färbung folgendermassen angestellt. Das durch die Injection von 1% Osmiumsäure und darauf durch Kalibichromat oder durch Osmiumsäure allein (2% auf 2 Tage) fixierte Objekt (ein Stückchen des Organs) wird nach Wasser-Abspülung auf 24 Stunden in gesättigte Wasser-Lösung von Säurefuchsin, dann allmählig auf dieselbe Zeitdauer in mit der Farbe gesättigte Lösung 55%, 50%, 70%, 90% und des absoluten Alkohols gelegt. Ferner Chloroform und Paraffin-Einschliessen, wie gewöhnlich.

Was diese Procedur betrifft, so muss ich bemerken erstens, dass zweitägiges Verbleiben der Platten in Wasser und in Wasserlösung von Fuchsin auf dieselben nachtheilig wirkt, indem es ungleichmässiges Quellen erzeugt. *Krause* gibt in dieser Methode, wie auch in vielen anderen, eines der besten Mittel zum Erlangen der Kunstprodukte, welche er unter dem Namen Membrana perforata und „Bogenfasern“ beschrieben hatte. Zweitens hat die dabei erreichbare Färbung gar keine Vorzüge vor der Hämatoxylin-Färbung, sich nur von der letzten durch grössere Blässe unterscheidend, so dass 2 μ dicke Schnitte schon dermassen schwach gefärbt sind, dass sie zur Untersuchung mit starken Vergrösserungen wenig taugen. In Kernen, übrigens, kann man besser deren innere Struktur unterscheiden und auf Querschnitten der Nerven ist deutlich die Punktierung (der Fibrillarbau) des Achsencylinders zu sehen. Dagegen treten die anderen Details des Baues viel undeutlicher hervor. Ungefähr dasselbe muss auch von übrigen Anilinfarben gesagt werden. Aus denselben sind von mir ausprobiert worden: Dahlia, Eosin-Methilgrün nach Calberla, Methylviolet, Nigrosin, Gentiana, Methylenblau.

Was die Schnitte selbst betrifft, so sind die feinsten Querschnitte 5 μ dick, welche *Krause* angefertigt, zur Untersuchung des mikroskopischen Baues der elektrischen Platten beinahe von keinem Nutzen. In der That ist eine conservierte elektrische Platte, wie darauf *Krause* selbst hinweist, von 5 bis 8 μ dick. Der Querschnitt solcher Platte, welcher 5 μ dick ist, wird also ungefähr eine gleiche Höhe und Breite haben. Es genügt dem Schnitte eine etwas schräge Richtung zu geben, was fast unvermeidlich ist, und die Untersuchung eines solchen Schnittes wird, bekannter Ursachen wegen, beschwerlich—das Bild, welches dabei zu bekommen ist, ist undeutlich. Aber auch davon abgesehen, ist die Struktur der elektrischen Platten zu complicirt, um auf derartigen Schnitten studiert werden zu können. Flächenschnitte derselben Dicke, welche *Krause* anfertigt, sind ganz überflüssig, da die elektrische Platte ohnedies in ihre drei Bestandschichten leicht dissociiert wird.

Zur Untersuchung des feinsten Baues der elektrischen Platten ist es unentbehrlich viel feinere Quer-und Flächenschnitte anzufertigen. Sie müssen nicht die Dicke von 2 μ übertreffen, aber auch auf den Schnitten, welche 1 μ dick sind (die feinsten, welche ich habe) kann man noch weit nicht alle Details der Struktur unterscheiden.

Zur Untersuchung so feiner Schnitte bedarf man einer sehr starken Färbung, welche nur die erwähnte Bearbeitung mit Wasser-Hämatoxylin nach Kalibichromat liefert. Das Färben muss in toto ausgeführt werden. Am bequemsten ist es schon isolierte Platten zu färben, erstens weil dabei die nachfolgenden Operationen weniger Zeit nehmen — in absolutem Alkohol, Chloroform etc. kann man sie nur einige Minuten in jedem liegen lassen, weshalb sich die Platten weniger zusammenziehen, indem sie die Dicke sogar bis 12 μ, folglich fast die natürliche, behalten; zweitens sind die eingeschlossenen isolierten Platten leichter zu orientiren.

Ausserdem muss man bei Anfertigung und Untersuchung so feiner Schnitte das in Betracht nehmen, dass dabei einiges Zusammenziehen des Paraffins sehr schwer zu vermeiden ist; in Folge dessen schrumpft die Platte mehr oder weniger zusammen. Deshalb muss man der Controle wegen beim Schneiden die Platte in verschiedenen Richtungen zu der Messerschneide stellen, so dass in einem Falle der Schnitt sich längs der Platte hinzöge, im anderen eine zu derselben senkrechte Richtung nehme.

Die Schnitte werden entweder mit Alkohol oder mit Photoxylin-Nelkenöl aufgeklebt. Paraffin wird, wie gewöhnlich, mit Xylol oder Benzol entfernt; das Aufbewahren in Canadabalsam oder Dammarlack. Für Conservierung in Kali aceticum, in welchem die Untersuchung vorgezogen zu werden verdient, nach Benzol—Auswaschen mit Alkohol und mit Wasser.

Das Färben der Schnitte auf einem Objektträger ist erstens deshalb unbequem, weil dabei die mit Alkohol oder Collodium aufgeklebten Schnitte leicht weggespült werden. Das könnte man freilich vermeiden, die Schnitte mit Eiweiss anklebend. Die Unbequemlichkeit solcher Methode aber besteht darin, dass Eiweiss sich selbst färben lässt, wie auch Collodium — das letzte nur in geringerem Grade. Zweitens schwellen von der abermaligen Wirkung von Wasser oder sogar verdünntem Alkohol die während der Procedur des Paraffineinbettens verdichteten Platten wieder auf und dabei ungleichmässig, weshalb ein sehr verkehrtes Bild zu bekommen ist.

Zur Erklärung vieler Baueinzelheiten der elektrischen Platten erweisen sich verschiedenartige Imprägnationen zweckmässiger, als gewöhnliche Färbungen. Wenn man die Form der Nervenendverästelung untersuchen will, so kann man ihrer nicht entbehren. Aber die durch Imprägnationen gelieferten Resultate zeichnen sich durch keine besondere Genauigkeit aus, deshalb muss man nur vorsichtig auf dieselben Rücksicht nehmen.

Negative Imprägnationen der Nerventerminalverästelung werden folgendermassen angestellt:

1% Lösung von Argent. nitric. wird mit Hülfe einer Pravatz-Spritze in das Innere der elektrischen Prismen injeciert. Die weiss gewordenen Stückchen werden ausgeschnitten, mit Wasser abgespült und in Wasser oder $^1/_3$ Alkohol den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Nach dieser Methode gelingt es ziemlich gute Resultate zu bekommen, mir aber glückte es nicht recht gute zu erreichen. Das Hinzugiessen zu Wasser oder Drittel-Alkohol einiger Tropfen von Ameisensäure (nach *Ewald*'s Anweisung) erleichtert sehr die Isolierung der Platten, schadet aber der Imprägnation.

Nach *Ewald* wird die Fläche des entblössten elektrischen Organs mit 1% Lösung von Argent. nitric. mit Hülfe eines Pinsels bestrichen, worauf die weiss gewordene Schicht abgeschnitten wird; weiteres wie früher. Auf solche Weise gelingt es eine grosse Anzahl von imprägnierten Platten zu bekommen; das Resultat ist dasselbe wie im ersten Falle.

Nach *Ranvier* wird die entblösste Fläche des Organs mit einem Stückchen Lapis infernalis bestrichen, ferner wie gewöhnlich. Nach dieser Methode erreichte ich Resultate, welche Nichts mehr zu wünschen liessen. Im Allgemeinen aber ist die Imprägnation so feiner Dinge, wie die Terminalverästelung der Nerven in den elektrischen Platten, recht launenhaft, und im besten Falle lassen sich auf der Platte nur einzelne kleinen Stellen imprägnieren.

Andere Imprägnationsmethoden mit Silbernitrat (nach *Hoyer*, *Boveri* etc.) geben keine genügenden Resultate.

Aus positiven Imprägnationen versuchte ich mehrmals erstens Imprägnationen mit Silbernitrat wie nach der Methode von *Golgi* (langsame Methode) an den in 2% chromsauren Kali conservierten Platten (nach der vorläufigen Injection mit Osmiumsäure, ohne welche sich die Nervenendverästelungen nicht erhalten und folglich nicht imprägniert werden können, oder man sich auf die Genauigkeit des erlangten Resultats nicht verlassen kann), so auch nach der Methode von *Ramon y Cayal* (so genannte schnelle Methode von *Golgi*), aber weder in dem einem, noch in dem anderem Falle Resultate bekommen. Wahrscheinlich muss diese Methode in Bezug auf die elektrischen Platten auf irgend eine Art verändert werden; leider hatte ich keine Zeit mich mit derselben zu beschäftigen. In ihrer gegenwärtigen Form ist sie noch insofern unbequem, dass sie sehr viel Niederschlag gibt, welcher das Durchmustern hindert. Bei der Untersuchung des Centralnervensystems schadet dieser Niederschlag nicht, da er sich von aussen bildet. Hier aber schlägt er sich auf das Nervennetz selbst nieder [1]).

Positive Gold-Imprägnationen gelingen im Allgemeinen nicht. Die Ursache muss darin liegen, dass die dabei angewandten Säuren das Endnetz zerstören. Von mir sind Gold-Imprägnationen nach folgenden Methoden versucht worden:

Kleine Stückchen des elektrischen Organs wurden in 1% Lösung von Goldchlorid oder in schwache ($^1/_{10}$%) Lösung von Kali-Goldchlorid auf kurze Zeit gelegt und darauf in Wasser oder in Alkohol mit einigen Tropfen von Ameisen- oder Essigsäure an der Sonne reducirt. In den Fällen, wo die Imprägnation auch erlangt wird, ist sie jedoch sehr schwach und die Präparate taugen nicht zur Betrachtung mit starken Vergrösserungen.

Nach der Methode von *Ranvier*, welche er selbst zur Imprägnation der elektrischen Platten übrigens nicht benutzt hatte, wird eine Lösung von 4 Theilen 1% Goldchlorids und eines Theiles Ameisensäure gekocht und dann abgekühlt. Die Stückchen des Organs wurden in das Gemisch auf 1 Stunde gelegt und darauf in Wasser mit ein wenig Essigsäure an der Sonne reducirt. Die letzten Verzweigungen des Hirschgeweihes lassen sich sehr gut imprägnieren, aber das Endnetz wird zerstört, wahrscheinlich durch die Wirkung von Ameisensäure.

Nach der Methode *Löwit*'s wurden kleine Stückchen des Organs auf einige Sekunden in Acid. formic. 1 Th.+Wasser 2 Th. gelegt; ferner auf eine Viertelstunde an der Dunkelheit in 1% Goldchlorid, darauf auf 24 Stunden in Acid. formic. 1 Th.+Wasser 2 Th. und auf gleiche Zeit in concentrierte Ameisensäure. Diese

---

[1]) Siehe den Anhang von der Arbeit *Ballowitz*'s, welche nach der schnellen Methode *Golgi* ausgeführt worden war.

Methode hat zur Folge ein sehr bedeutendes Zusammenschrumpfen der Platten und sehr viel Niederschlag, welcher die Betrachtung hindert. Obwohl sich das Endnetz auch sehr zusammenzieht und sein natürliches Aussehen verliert, so lässt es sich doch zuweilen sehr gut imprägnieren, was bei einer so rohen Methode wunderbar scheinen könnte. Es erklärt sich aber dadurch, dass die kurz dauernde Wirkung von Ameisensäure nicht die Zeit hat das Endnetz zu vernichten, besonders in tiefer liegenden Platten, und Goldchlorid sich auch als ein gutes Fixierungsmittel, welches die Nervenverästelungen dermassen stärkt, dass sie die nachfolgende Wirkung von starker Ameisensäure aushalten, erweist.

Andere gewöhnliche Goldmethoden habe ich nicht versucht in der festen Ueberzeugung, dass dabei entweder die Imprägnation zu schwach sein wird, oder die zur Verstärkung des Reductionsprocesses nöthige Säure das Endnetz zerstören wird.

Sehr gute Resultate liefert die von *Ranvier* vorgeschlagene Methode, welche darauf gegründet ist, dass bei Selachiern Osmiumsäure nicht nur Myelin sondern auch Achsencylinder selbst färbt. Wie wir weiter sehen werden, ist es nicht ganz richtig. In jedem Falle aber färbt Osmiumsäure leicht die Nervenendverästelungen. Bei der nachfolgenden Wirkung der Kali-Goldchlorid-Lösungen werden die durch Osmiumsäure geschwärzten Theile (nicht nur Nerven, sondern auch Kerne der Zwischenschicht, Bindegewebs-Zellen und Fibrillen u s. w.) violett und treten deutlicher hervor. Die Methode ist auf dem Niederchlagen des Metallgoldes auf das niedergeschlagene Osmium gebaut, gleich wie im positiven photographischen Processe das Gold sich auf das Silber niederschlägt. Die Operation wird folgendermassen angestellt. Die Stückchen des Organs werden durch die Injection von 1% oder 2% Osmiumsäure fixiert und darauf ein oder zwei Tage in demselben Reactive gehalten. Dann werden sie, wie gewöhnlich, mit Wasser ausgewaschen und in Alkohol übergelegt, in welchem sie eine Zeit lang liegen bleiben. Es ist bemerkenswerth, dass mit neulich fixierten Platten die Reaction gewöhnlich misslingt, oder sie schlechte Resultate liefern. Nach zwei, drei Wochen, oder noch mehr, werden die Platten mit Nadeln oder durch das Aufschütteln isoliert, auf deren Oberfläche werden einige Tropfen von $^1/_2$% Kali-Goldchlorid-Lösung (oder noch schwächere, da eine Concentration von keiner Bedeutung ist), gegossen. Die viollet gewordenen Platten (dunkelblaue sind nicht so gut) werden mit Wasser abgespült und in Glycerin oder Canadabalsam eingeschlossen. Die Resultate sind vortrefflich, aber dasselbe Bild bekommen wir auch auf den während zwei Tage in 2% Osmiumsäure-Lösung gehaltenen Platten; obwohl das letzte ein wenig schwächer ist, so ist es dennoch zur Betrachtung mit starken Vergrösserungen ganz brauchbar.

Doppelte Methoden der Silber- und Gold-Imprägnation sind von *Ciaccio* vorgeschlagen und werden auf folgende Weise ausgeführt.

Die sogenannte dritte Methode von *Ciaccio* (die erste besteht in der Untersuchung der elektrischen Platten in frischem Zustande in Liquor cerebrospinalis oder in Humor aquaeus oder vitreus, die zweite—1% Osmiumsäure auf 24 Stunden, Färbung mit Karmin oder Hämatoxylin). Kleine Stückchen des Organs werden auf 30 Minuten in 0,5 — 1% Lösung von Goldchlorid, dann auf einige Minuten in 0,2% Silbernitrat gelegt. Die Reaction—in Wasser an der Sonne.

Vierte Methode — 0,33% Silbernitratlösung wird mit einer Spritze in das lebendige Organ injecirt, oder wird das letzte mit einem Stift Lapis infernalis bestrichen. Die weiss gewordenen Stückchen, leicht in Wasser abgespült, werden auf einige Sekunden in 0,1% Goldchlorid gelegt. Die Reaction—in Wasser in der Sonne.

Obwohl diese Methoden, im Vergleich mit der von *Ranvier* (Agent. nitric. allein) regelmässigere Resultate liefern, so haben die letzten keine besonderen Vorzüge. Zuweilen bekommt man auf einer und derselben Platte stellweise eine positive, übrigens zur Bertrachtung mit starken Systemen ungenügende, stellweise eine negative Imprägnation. Anderseits werden nicht selten ganz verkehrte Bilder, welche zu fehlerhaften Ergebnissen verleiten können, erhalten. Diese Motive lassen die Methoden der einfachen Imprägnationen den angewiesenen combinierten vorziehen.

Zu Imprägnationen muss auch folgende Färbungsmethode mit Hämatoxylin, welche nichts Anderes, als die umgekehrte Methode von Heidenhain ist, gerechnet werden. Nach der letzten werden, wie es bekannt ist, die mit Alkohol oder Pikrinsäure fixierten Objekte in $1/_3$— 1% Wasserlösung von Hämatoxylin, dann in Kali chromicum oder Kali bichromicum gelegt. Dank der Wirkung des letzteren nehmen die Theile, welche Hämatoxylin am meisten eingeeignet hatten, dunkelblaue, fast schwarze Farbe an. Beim umgekehrten Processe müssen sich die Theile färben, welche die grösste Chromsalz-Verwandschaft zeigen, und der Analogie mit der Methode *Golgi* nach könnte man denken, dass sich als solche unter anderem Achsencylinder erweisen werden, was sich auch bestätigt hatte. Die Operation wird folgendermassen angestellt. Isolierte Platten oder kleine Stückchen des Organs, durch Injection von 1% Osmiumsäure dann mit 2% Kalibichromat fixiert, werden leicht in Wasser abgespült und darauf in gesättigte oder verdünnte Wasser- oder Alkohol-Lösung von Hämatoxylin gelegt. Die besten Resultate sind zu erreichen, wenn man auf ein Glas Wasser nur ein oder zwei Theelöffel von gesättigter Wasser-Lösung von Hämatoxylin nimmt. Die Stückchen oder Platten werden bald blau und die Flüssigkeit selbst dunkel-blau oder violett. Dann wird sie abgegossen und eine neue zugesetzt. Die blau gewordenen Platten kann man sogleich betrachten, aber besser ist es sie in der Lösung bis zum anderen Tage bleiben zu lassen. Davon überfärben sich die Platten nicht nur nicht, sondern im Gegentheil verbleichen sie ein wenig, und die Achsencylinder treten mit grösserem Contraste hervor. Im Falle des Misslingens kann man die Operation wiederholen, d. h. die Platten auf einige Zeit in Kalibichromat, darauf in Hämatoxylin u s. w. wieder überlegen. Die Achsencylinder der feinen Nervenzweige treten gewöhnlich sehr deutlich hervor und die sie bekleidende Schwann'sche Scheide wird sehr gut sichtbar. Die Färbung des Terminalnetzes gelingt auch sehr oft und gibt vortreffliche Resultate. Diese Methode erweist sich auch als am brauchbarsten für alle übrigen Strukturdetails der elektrischen Platten.

Die Färbung nach Heidenhain in ihrer eigentlichen Form liefert weniger genügende Resultate. Dasselbe muss auch vom Ersatze des Kalibichromats mit Müller's-Flüssigkeit, Ammoniumbichromat und Eisenchlorid gesagt werden.

Ueber den mikroskopischen Bau der elektrischen Platten.

Das elektrische Organ von Torpedo ist aus senkrechten Prismen, die durch Bindegewebs-Scheidewände von einander getrennt sind, zusammengesetzt. Die letzten bilden das Gerüst des Organs und bestehen aus Bindegewebe, das elastische Fasern in sich enthält. Jedes Prisma besteht aus einer Menge horizontal liegender Platten, die mit ihren Rändern an die Wände der Prismen befestigt und durch weitere, mit dünnschleimiger Substanz sammt darin enthaltenen Bindegewebs-Elementen, Fasern und Zellen, erfüllte Zwischenräume von einander getrennt sind. In den Zwischenräumen der Platten ziehen sich auch Nerven und Gefässe hin. Was die Lage der Platten in den Prismen, ihre gegenseitige Entfernung, ihre Befestigung an die Prismen-Wände, Art und Weise des Einganges der Nerven und den histologischen Bau der Scheidewände selbst betrifft, so habe ich Nichts zu *Ranvier*, *Ewald* und *Krause* hinzuzufügen, da das ausführliche Studium alles dieses ausser dem Kreise meiner Arbeit war und zugleich solche Schwierigkeiten zur genaueren Untersuchung bietet, dass es zu viel Zeit einnehmen müsste, die ich leider nicht zu meiner Verfügung hatte. Es ist leicht sich davon zu überzeugen, indem man darauf bezügliche Stellen bei *Fritsch* und bei erwähnten Autoren vergleicht. Anderseits bieten diese Einzelnheiten kein besonderes Interesse dar und deshalb werde ich mich mit der Bemerkung beschränken, dass, soviel ich nach meinen eigenen Beobachtungen urtheilen kann, die Angaben von *Ranvier*, *Ewald* und *Krause* denen von *Fritsch*, welcher behauptet, die elektrischen Platten liegen in den Prismen fast horizontal und bilden an ihren Befestigungsstellen keine Randsäume, vorzuziehen sind. *Fritsch* wurde offenbar durch das Reagenz, welches er benutzte—Salpetersäure in ziemlich starker Auflösung, zum Irrthum verleitet; durch ihre

Wirkung quellen die elektrischen Prismen auf und zerfallen mehr oder weniger in einzelne Platten, weshalb die Ungleichheiten geebnet werden. Das ist schon übrigens von *Krause* nachgewiesen worden, und es bleibt mir nur mit ihm darüber einig zu werden. Meine ganze Aufmerksamkeit war auf den mikroskopischen Bau der elektrischen Platten selbst gerichtet, zu welchem ich auch übergehe.

Für die erste Orientierung ist es am bequemsten isolierte mit Osmiumsäure bearbeiteten Platten zu betrachten, indem man sie auf einen Objektträger die untere Seite nach oben legt. (Abb. 1). Je nach der Senkung des Mikroskoprohres begegnen wir folgenden Gebilden. Zuerst werden gröbere, mit Mark-(Myelin-)Scheide umhüllte Nervenstämme und unzahlreiche Kapillargefässe, die der unteren Fläche der elektrischen Platte anliegen, sichtbar. Die letzteren bilden oft einfache Schlingen und niemals Netze. Die Bearbeitung mit Silbernitrat lässt deren Endothelium sehr gut imprägnieren. Sie bieten nichts Besonderes und wir werden zu ihnen nicht mehr zurückkommen. Auf demselben Niveau finden wir Bindegewebselemente in der Form verästelter Zellen mit grossen Kernen und einer unbedeutenden Schichte von sie umgebendem Protoplasma, die mit langen verzweigten Fortsätzen versehen sind.

Senkt man das Mikroskoprohr noch ein wenig, so werden feinere Nervenverzweigungen in der Form des Hirschgeweihes vortrefflich zu sehen. Die sie bildenden Zweiglein entbehren der Markscheide und sehen deshalb auf den mit Osmiumsäure bearbeiteten Präparaten bleicher aus. In dieser Ebene liegen auch die beschriebenen Bindegewebszellen mit stark verzweigten Fortsätzen.

Ein wenig tiefer begegnen wir einer ununterbrochenen schagrinierten Fläche. Bei starken Vergrösserungen kann man sich an den mit Osmiumsäure intensiv gefärbten Präparaten leicht überzeugen, dass wir es mit der Nervenendverästelung, welche die untere Schicht der elektrischen Platte selbst bildet, zu thun haben. Freie Endungen und relativ wenige Anastomosen sind deutlich zu unterscheiden. Gleich unter dieser Verästelung liegt die *Boll*'sche Punktierung in der Form gleichmässig angeordneter schwarzer Punkte. Es ist nicht schwer sich zu überzeugen, dass diese Punktierung den Fasern der Terminalverästelung mehr oder weniger streng entspricht.

Noch tiefer begegnen wir der sogenannten Zwischenschicht, die fast homogen ist, und auf den mit Osmiumsäure bearbeiteten Präparaten kann man in derselben eine schwache Schagrinierung, die näher der oberen Fläche der elektrischen Platte, folglich auf unserem Präparate ein wenig niedriger liegt, unterscheiden. In dieser Schicht sind grosse, rundliche, zweicontourierte Kerne mit einem, zwei oder drei Nucleoli eingeschlossen, die oft von einer hellen, runden oder elliptischen Zone umgeben sind. In derselben Schicht liegen auch Granula—stark lichtbrechende so genannte Interstitial-Körperchen, welche von Osmiumsäure stark gefärbt werden.

Noch niedriger begegnen wir einem Netze feinster Bindegewebsfasern und unzahlreichen Bindegewebszellen, die der Dorsalfläche der elektrischen Platte anliegen.

Auf Querschnitten (Abb. 13—16) bekommen wir dem gesagten gemäss folgende Gebilde.

1. Querschnitte gröberer Nerven und Gefässe, die gewöhnlich in einiger Entfernung von der unteren Fläche der elektrischen Platte liegen. Die kleinsten derselben liegen sammt den Bindegewebselementen der Platte selbst an.

2. Die Nervenendverästelung in der Gestalt einer Reihe von Scheibchen und Ellipsen verschiedener Grösse und Form.

3. Die Palissaden (cils électriques *Ranvier*)—kurze, senkrechte Stäbchen, die ungefähr auf gleichen Entfernungen von einander gelagert sind und sich von der Nervenendverästelung nach oben hinziehen. Die *Boll*'sche Punktierung, die bei der Betrachtung der Platte von der Fläche sichtbar wird, erscheint zweifellos als deren optische Projection.

4. Die Zwischenschicht mit Granula (Interstitialkörperchen) und Kernen, welche den grössten Raum einnimmt. In ihrem oberen Theile ist sie dichter gefärbt, als in dem unteren.

5. Die Dorsalmembran, die der oberen Fläche der elektrischen Platte anliegt und auf Querschnitten als eine feine fast schwarze Linie erscheint. Bei der Betrachtung der Platte von der Fläche ist sie ihrer Strukturlosigkeit wegen nicht sichtbar.

6. Bindegewebselemente, die der Dorsalmembran anliegen.

Um den Bau der elektrischen Platten im Allgemeinen kennen zu lernen ist es auch nützlich die auf ihre Bestandschichten dissociierten Platten zu untersuchen. *Ranvier* schlägt zu diesem Zwecke den folgenden Handgriff vor. Die durch Injection von 2% Osmiumsäure fixierten und in demselben Reactive 24 Stunden liegen gebliebenen Platten werden in Wasser ausgewaschen und in 1/3 Alkohol gelegt. Dann werden die Platten auf einem Objektträger ausgebreitet und man lässt sie ein wenig abtrocknen, weshalb die Platten am Objektträger ziemlich fest kleben bleiben.

Wenn man jetzt die Platte mit dem in 36% Alkohol benetzten Pinsel vorsichtig berührt, so gelingt es leicht stellweise eine oder zwei ihrer Bestandschichten abzulösen. Die Platten werden in Wasser abgespült und in Glycerin u. s. w. betrachtet.

Eine solche Methode gibt in der That gute Resultate, ist aber überflüssig, da auf den Rändern isolierter Platten noch bessere Bilder zu finden sind. Wenn es nöthig ist, kann man auch die Platte auf einem Objektträger ein wenig zerzupfen. Auf Abb. 5 ist der Rand eines solchen Präparats dargestellt. In den dunkleren Stellen haben wir hier die unversehrte elektrische Platte, auf welcher marklose Nervenfasern in der Form des Hirschgeweihes, anliegende Bindegewebszellen zu sehen sind, und auch Kerne der Zwischenschicht durchscheinen. Die ganze Fläche der Platte sieht schagrinartig aus, was durch die Terminalverästelung verursacht wird, die bei mittleren Vergrösserungen nicht deutlich zu unterscheiden ist. Auf den helleren Stellen ist diese Nervenverästelung, welche die untere Schicht der elektrischen Platte bildet, sammt den ihr anliegenden Nerven entfernt, und wir haben vor uns die Zwischenschicht mit Kernen und zahlreichen Interstitialkörperchen auf dem allgemeinen grauen Grunde, in dem man eine leichte und ganz feine Schagrinierung bemerken kann. Zuletzt, auf den ganz hellen Stellen, haben wir vor uns nur die Dorsalmembran sammt den ihr anliegenden Bindegewebsfasern. Obwohl die Membran selbst ihrer Homogenität wegen gar nicht zu unterscheiden ist, so kann doch ihr Vorhanden sein, ausser den Querschnitten, auf solchen Präparaten daraus leicht eingesehen werden, dass die Bindegewebsfasern nicht auseinanderschwimmen, sondern auch bei starken Versetzungen ihre relative Lage behalten, an die allgemeine sie verbindende strukturlose Membran geklebt. Die letzte wird etwas von Anilinfarben oder Hämatoxylin gefärbt, und dann treten die Bindegewebsfasern auf dem allgemeinen gefärbten Grunde hervor. Längs dem Rande des Präparats hat sie einen deutlichen Contour, der ihre Grenzen anweist. Es ist nicht schwer auch die Nervenschicht (Nervenendverästelung) isoliert zu bekommen und auf dieselbe Weise kann man sich leicht überzeugen, dass die einzelnen sie bildenden Nervenästchen durch eine allgemeine strukturlose Membran, die sich mit Hämatoxylin u d. g. etwas färben lässt, mit einander verbunden sind.

Es gelingt aber niemals den Palissadensaum isoliert zu bekommen; die elektrischen Cilien bleiben immer in Verbindung mit der

Nervenschicht, zu welcher sie auch gerechnet werden müssen. Auf solche Weise sind in der elektrischen Platte selbst nur drei Schichten zu unterscheiden: die nervöse oder die *untere* Schicht— die Nerventerminalverästelung sammt der verbindenden strukturlosen Membran und den nach oben abgehenden Palissaden oder elektrischen Cilien; die *mittlere* oder die Zwischenschicht, in deren unteren Theil sich die Palissaden hineinziehen, und die *Dorsalmembran*. Die Bindegewebselemente und marklosen Nervenfasern sammt den Blutkapillaren, die der elektrishen Platte von oben und von unten anliegen, gehören zu den zwischenliegenden Gebilden, die an der Zusammensetzung der elektrischen Elemente selbst keinen Theil nehmen.

Aehnliche Bilder geben auch die mit Hämatoxylin oder mit Kali-Goldchlorid nach Osmiumsäure u. s. gl. bearbeiteten Präparate, wie auch frische Platten. Die Vorzüge, welche die eine oder die andere Untersuchungsmethode darbietet, werden gehörigen Orts nachgewiesen werden.

Nachdem wir den allgemeinen Bau der elektrischen Platten kennen gelernt haben, gehen wir zur ausführlichen Betrachtung der einzelnen Theile über.

Was nun die *Kapillargefässe* betrifft, die der unteren Fläche der elektrischen Platten anliegen, so bieten sie nichts Besonderes und über dieselben ist genügend gesagt worden.

Die *Bindegewebszellen* (Abb. 2 u. 3), welche der unteren Fläche der elektrischen Platten anliegen, zeichnen sich durch grosse Kerne von runder, elliptischer oder birnartiger Form, die mit einer klaren Hülle umgeben sind und gewöhnlich ein oder zwei Nucleoli enthalten, aus. Die Kerne, deren Grösse nach dem grössten Diameter zwischen 10—15 μ schwankt, sind von einer unbedeutenden Schicht körnigen Plasmas umgeben, die zwei, drei und mehr stark sich verzweigende und in immer feinere Aestchen zerfallende Fortsätze gibt. Es ist unmöglich denselben bis an die letzten Verzweigungen nachzufolgen: so lang und zahlreich sind sie. Dank ihnen sieht die ganze untere Fläche der elektrischen Platte wie vom feinsten Netze der Bindegewebsfäserchen bedeckt aus. Ob es hier aber in Wirklichkeit abgesonderte Bindegewebsfibrillen gibt, kann nicht entschieden werden. Die letzten Verzweigungen der Bindegewebszellen liegen den Nervenendästchen an, indem sie sich längst derselben hinziehen und sie eine Strecke lang begleiten, oder von einem auf das andere übergehen, wie man es auf Abb. 9 sehen kann. An den Stellen der Verzweigung, besonders feiner Zweiglein, kann man gewöhnlich leichte dreieckige Verdickungen, als ob Plasmaanhäufungen, bemerken, welche denen, die wir an den Stellen der Achsencylinder-Theilungen haben, ganz ähnlich sind.

Die erwähnten Bindegewebszellen anastomosieren oft mit einander. Obgleich es wohl schwer ist das Anastomosieren ihrer feinsten Fortsätze zu konstatieren und es sehr möglich ist, dass wir hier bloss mit dem Anliegen eines Zweigleins auf das andere zu thun haben, kann man nicht selten aber zwei, drei Zellen finden, die nahe an einander liegen und durch eine relativ dicke plasmatische Brücke verbunden sind. Im Falle solche anastomosierenden Zellen besonders nahe einander liegen, bekommen wir wie eine verästelte Zelle mit zwei oder drei Kernen. Abb. 3.

Solche Bindegewebszellen liegen auf der unteren Fläche der elektrischen Platten entweder frei und haben in solchem Falle bei mittleren Vergrösserungen die Form kleiner Spinnen oder Spindeln, oder liegen den feinen Myelin- und secundären Scheide-losen Nervenfasern an. Dann kann man sie leicht mit Kernen der *Schwann*'schen Scheide verwechseln, um so mehr als sie auch ihrer Form nach zuweilen den letzten sehr ähnlich sind. Man kann die Einen von den Andern erstens nach den Fortsätzen, welche die Bindegewebszellen haben, unterscheiden; zweitens— liegen die Bindegewebskörperchen der *Schwann*'schen Scheide von aussen an, ihre eigenen Kerne aber befinden sich unterhalb derselben. Bei mittleren Vergrösserungen ist es leider oft sehr schwer eine solche Unterscheidung anzustellen, und man kann nicht immer sagen, ob wir es mit einem Bindegewebskörperchen oder einem Kerne des Nevrilems zu thun haben.

Nach *Ciaccio* (1888) folgen die feinsten Fortsätze der den Nervenfasern anliegenden Bindegewebszellen denselben bis an ihre letzten Verästelungen nach, indem sie zwischen den letzten eine besondere Art von Anastomosen bilden und sie zuweilen spiralförmig umschliessen. Man muss bemerken, dass die Aehnlichkeit mit Anastomosen hier nur äusserlich ist, was aber die Spiralen betrifft, so habe ich nichts Aehnliches gesehen und halte sie gerade für unmöglich aus dem Grunde, dass zur Bildung der Spiralen um die Aestchen des Terminalnetzes die Bindegewebsfasern die strukturlose Membran, welche die Nervenendverästelungen vereint und welcher *Ciaccio* nicht erwähnt, durchbohren müssten. Dazu haben wir keine Data; das Einzige, was man sagen kann, ist, dass die feinsten Fortsätze der Bindegewebszellen sich ein wenig schlängeln, indem sie sich auf die untere Seite der Nervenendfasern legen.

Ganz ähnliche Zellen, nur in weit geringerer Anzahl, glückte es mir auch auf der oberen Fläche der elektrischen Platten zu finden; eine derselben ist auf Abb. 2 dargestellt. Hier liegt auch eine ganze Menge feinster Fäserchen, welche ein dichteres Netz, als das auf der unteren Fläche, bilden und die von den Autoren für Bindegewebsfibrillen angenommen werden. *Ranvier* behauptet, dass sie von den Seitenwänden der elektrischen Prismen auf die obere Fläche der elektrischen Platten übergehen und eine Schicht bilden, die der elektrischen Platte als Schutz und Stütze dient. Doch muss ein Theil dieser Fäserchen zu den Ausläufern der erwähnten Bindegewebszellen gerechnet werden. Bei der Wirkung von Essigsäure bleibt wenigstens ein bedeutender Theil derselben unverändert, ein Beweis, dass diese Fasern von keinem Collagen-Charakter sind. Leider ist es unmöglich genaue Reactionen anzustellen wegen der äussersten Feinheit dieser Fäserchen, die nur durch eine Färbung deutlich sichtbar werden.

Zur Untersuchung der Bindegewebszellen und ihrer Ausläufer ist es bequem sich der mit Osmiumsäure, mit Kali-Goldchlorid nach Osmiumsäure bearbeiteten, so auch mit Hämatoxylin nach verschiedenen Methoden gefärbten Präparate zu bedienen. Um ihre letzten Verzweigungen zu sehen bedarf man starker Vergrösserungen. Auf den mit Silber imprägnierten Präparaten kleben die Körnchen des dunklen Niederschlags wie an den Körper der Zellen, so auch an ihre Fortsätze, weshalb die letzten varikös aussehen. Auf den frischen Platten sind auch die Bindegewebszellen mit ihren langen verästelten Fortsätzen und die Bindegewebsfasern auf der oberen Fläche der Platte sehr gut zu sehen. Auf den frischen Platten ziehen sich die letzten gerader hin, als auf den mit Osmiumsäure bearbeiteten Präparaten, was sich dadurch erklärt, dass durch die Wirkung des genannten Reactivs die elektrische Platte sich ein wenig mehr zusammenzieht, als die Bindegewebsfasern, welche davon ein mehr schlängelndes Aussehen bekommen.

Nervenstämme welche ihren Ursprung von den lobi elektrici nehmen, zerfallen in einzelne sie bildenden Nervenfasern und treten so in die Prismenscheidewände. Hier zerfällt plötzlich jede derselben, der *Mutterzweig*, in 12—20 *Töchterzweige*, die den so genannten *Wagner*'schen Büschel bilden. Die Töchterzweige dringen in das Innere der Prismen ein und liegen der unteren Fläche der elektrischen Platten an. Sich dichotomisch theilend oder Seitenfortsätze abgebend, bilden sie zuerst Zweige erster Ordnung—markhaltige, die sich abermals theilend in die Zweige zweiter Ordnung, marklose, übergehen. Letztere, ihren Verzweigungen nach, haben die Form, welche *Wagner* mit Hirschgeweih vergleicht.

Die markhaltigen Nervenfasern (Abb. 17) sind von einer Scheide umgeben, die *Ranvier* eine *secundäre Scheide* (gaine secondaire) nennt und die augenscheinlich der Scheide von *Henle* entspricht, obwohl *Ranvier* selbst in dieser Bestimmung etwas schwankt. Sie bekleidet den Nerv in der Form einer geräumigen Scheide und ist mit Kernen versehen, die ihrer inneren Fläche anliegen: Die letzten sind nicht zahlreich und pflegen weit von einander zu liegen; ihre Grösse schwankt ungefähr 17 μ nach der Länge. Die Segmente der Markscheide haben die Form der mit ihren Grundflächen zusammengelegten Kegel, zwischen deren Spitzen die Marksubstanz, den ringförmigen Einschnürungen entsprechend, zu nichte wird. Die Theilung der markhaltigen Nervenfasern oder der Abgang eines Seitenzweiges findet immer in der Höhe einer ringförmigen Einschnürung statt, wie es noch von *Ranvier* bemerkt und zum Gesetz festgestellt war, Ausnahmen von welchem mir nicht zur Beobachtung vorkamen. An der Stelle der Nerventheilung bekleidet oft die secundäre Scheide zugleich beide neben einander liegende Zweige und theilt sich erst weiter, wenn diese Zweige auseinander gehen, eine Gabel bildend. An den Theilungsstellen der secundären Scheide kann man in derselben fast immer einen oder mehrere Kerne bemerken. Die *Schwann*'sche Scheide liegt dicht den Zwischenringsegmenten an; unter derselben kann man die sogenannten Kerne der *Schwann*'schen Scheide bemerken; es gibt deren gewöhnlich einen in jedem Segmente, welche desto kürzer, je feiner die entsprechenden Nervenfasern, sind. Die Grösse der Kerne der *Schwann*'schen Scheide beträgt ca. 10—15 μ nach der Länge und die Breite beträgt ca. 3—5 μ. Die Länge letzter Zwischenringsegmente=ca. 80 μ und die Breite=ca. 9 μ, mit der Scheide von *Henle* insgesammt=ca. 12 μ.

Die marklosen Nervenfasern sind noch eine Strecke lang von der secundären Scheide umgeben. Ohne zu den letzten Verzweigungen des Hirschgeweihes zu gelangen, endigt sie sich plötzlich in der Form der Hosen, welche nur bei der Untersuchung in schwachbrechenden Flüssigkeiten oder auf stark gefärbten Präparaten deutlich zu sehen sind (Abb. 4). Die *Schwann*'sche Scheide zieht sich bis an die letzten Verzweigungen des Hirschgeweihes hin, *Ranvier* aber gelang es nicht ihren Endpunkt zu bestimmen. Wie *Ranvier* so auch die anderen Autoren sind der Meinung, dass die Nerventerminalverästelungen, welche die untere Schicht der elektrischen Platte bilden, durch Nevrilemlosen (nackten) Achsencylinder gebildet sind. Die Dicke markloser Nervenfasern beträgt ca. 8—2 μ.

Auf frischen Platten kann man wie die Myelin- (Mark-) Scheide mit ihren Segmenten, so auch die Hülle von *Henle*, welche die Nervenfasern in der Form einer weiten Scheide bekleidet, sehr gut unterscheiden. Auch sind die Kerne beider Scheiden sehr gut zu sehen. Den Nervenfasern kann man bis an die letzten Verästelungen nachfolgen. Es gelingt auch die hosenförmigen Endigungen der Scheide von *Henle* zu sehen.

Die Bearbeitung mit Reactiven erlaubt mehr Details zu unterscheiden.

Durch die Wirkung von Silbernitrat gelingt es leicht auf der secundären Scheide Imprägnationslinien, welche die Grenzen zwischen den sie bildenden Zellen ausmachen, zu äussern (Abb. 18). Von einer solchen Bedeutung derselben überzeugt uns die vollkommene Abgeschlossenheit der Antheile, welche dabei zu bekommen sind, und deren Entsprechen den Kernen der secundären Scheide, was leicht einzusehen wird, indem man die imprägnierten Platten mit Alaunkarmin oder Hämatoxylin färbt. Einer beschränkten Anzahl von Kernen entsprechend, zeichnen sich die Zellen, welche die secundäre Scheide bilden, durch ihre Grösse aus und pflegen den Nerv zu umfassen. Die Linie der Längefügung zieht sich mehr oder weniger gerade hin; nicht selten hat sie Seiteneinschnitte. An den Theilungsstellen der marklosen Nervenfasern gibt die, daselbst die Scheide von *Henle* bildende, Zelle zwei Seitenfortsätze, welche, wie es auf Abb. 18 zu sehen ist, beide Zweige umfassen. Bei der Endigungsstelle der secundären Hülle entsteht von der Wirkung des Silbernitrats ein schwarzer Ring—eine Anzeige, dass die secundäre Scheide sich auf eine kurze Strecke zurückbiegt, als ob die Hosenenden zurückgeschlagen wären. Wenn man die imprägnierten Platten in Wasser ohne Deckgläschen untersucht, die untere Seite nach oben gerichtet, so kann man bemerken, dass der Flüssigkeitströme wegen, die Nerven bis an die bezeichneten schwarzen Ringe in Bewegung sind. Ausserhalb derselben bleiben die feinen Nervenzweiglein ruhig liegen, offenbar mit der unteren Fläche der elektrischen Platte verbunden oder an dieselbe geklebt. Oftmals übrigens gleiten beim ungeschickten Auflegen des Deckgläschens diese Zweiglein auf den, nach der vierten Methode *Ciaccio*'s bearbeiteten, Präparaten von ihren Stellen ab, einen hellen, mit schwarzem Umrisse begrenzten, Streife nachlassend, was auf das Dasein der Kittsubstanz hinweist. Bei der Isolierung der Platten, die mit Osmiumsäure gefärbt oder auf irgend eine andere Art bearbeitet worden waren, reissen sich durch das Aufschütteln in einer Flüssigkeit, wenn dasselbe stark ist die gröberen Nervenfasern ab und es bleibt nur das der secundären Scheide lose Hirschgeweih nach. Das alles bringt auf den Gedanken, dass die Zurückbiegungen der secundären Scheide dadurch entstehen, dass diese Scheide bei ihrem Wachsen sich gegen die untere Fläche der elektrischen Platte stemmt und deshalb sich auf eine kurze Strecke zurückschlägt. Dennoch bedarf eine solche Folgerung noch einer Prüfung. Die beschriebenen Ringe sind ihrer Breite nach ungleich.

Die *Myelin- (Mark-) Scheide*, die von Osmiumsäure eine schwarze Farbe annimmt, endigt sich früher als die von *Henle*. Auf den frischen Platten und auf den mit Osmiumsäure bearbeiteten Präparaten scheint sie ganz strukturlos zu sein, von der Wirkung anderer Reaktive zerfällt sie leicht, und in solchen Fällen gibt es keinen Zweifel, dass wir mit Zerfallprodukten zu thun haben. Wenn wir aber Präparate aus Osmiumsäure mit Kali-Goldchlorid bearbeiten, so entsteht ein Bild, welches zu einem Irrthum verleiten kann. Auf solchen Präparaten wird die Myelinscheide gewöhnlich von dunkelblauer Farbe und es kommt auf derselben eine dunklere, fast schwarze, ziemlich regelmässig geordnete Punktierung, die der *Boll*'schen ähnlich ist, zum Vorschein. Es ist aber nicht schwer sich zu überzeugen, dass diese Punktierung mit der *Boll*'schen nichts Gemeines hat. Erstens ist sie gröber als die letzte, zweitens liegt sie nicht in einer und derselben Fläche mit der letzten, drittens ist die erste auch auf isolierten Nerven gleich gut zu sehen. Man könnte denken, dass diese Punktierung auf eine innere Struktur der Myelinscheide selbst hindeutet, um so mehr als weder auf der sie bekleidenden sekundären Scheide, noch an den Stellen der Nervenfasern, wo die Myelinscheide sich beendigt und sie bloss von der *Schwann*'scher umhüllt bleiben, diese Punktierung zu sehen ist. Folgende Facta aber veranlassen uns zu denken, dass wir mit einem Kunstprodukt zu thun haben. Erstens, hier und da, wenn auch sehr selten, kommt solche Punktierung auch auf der sekundären Scheide isoliert liegender Nerven zum Vorschein. Zweitens, wenn die mit Osmiumsäure bearbeitete Platte in der Lösung von Kali-Goldchlorid eine längere Zeit liegen bleibt, so bedeckt sich mit solcher Punktierung die ganze Platte. Ausserdem setzen sich die Körnchen innerhalb der Platte selbst, wie man es auf Querschnitten sehen kann. Dass sich solche Absetzungen allererst auf der Myelinscheide bilden, erklärt sich dadurch, dass sie am stärksten von Osmiumsäure, auf welche sich nachher das Gold niederschlägt, geschwärzt wird.

Die *Schwann*'sche *Scheide* oder das *Nevrilem* liegt dicht der Myelinscheide an und wird an den auf ihrer inneren Seite liegenden Kernen erkannt. Sie geht auch auf marklose Nervenfasern über und ist auch hier mit Kernen versehen. Letztere aber sind nicht zahlreich und man kann für sie leicht, wie es schon erwähnt wurde, die Bindegewebszellen, welche diesen Nerven dicht anliegen, annehmen. Sonderbar, dass weder *Ranvier*, noch andere Forscher ausser *Ciaccio* (1874) der Kerne der *Schwann*'schen Scheide der marklosen Nervenfasern erwähnen, obgleich ihr Dasein keinem Zweifel unterworfen ist.

Die *Schwann*'sche Scheide erscheint wie auf frischen Platten, so auch auf den meisten Präparaten ganz strukturlos. Nach dem glatten Abrisse der marklosen Nervenfasern, und deren gewisser Standhaftigkeit gegen Reactive, die Kerne ausgenommen, schliesst man gewöhnlich über ihr Dasein. Den besten Beweis davon aber liefern feine Quer- und Längsschnitte der marklosen Nervenfasern, welche nicht selten auf Schnitten der elektrischen Platten zu finden sind (Abb. 13 u. 14). Sie sind immer von einem dunklen, relativ breiten, doppelten Contour umgeben. Dass wir in der That mit Schnitten der marklosen Nervenfasern zu thun haben, überzeugt uns der Mangel der umgebenden secundären Scheide, welche immer um die Schnitte der Myelinnerven zu sehen ist. Auf Schnitten der mit Osmiumsäure bearbeiteten Platten wird es klar, dass die grauliche Färbung der marklosen Nerven eben durch das Färben ihrer *Schwann*'schen Scheide und nicht des Achsencylinders, wie es *Ranvier* vermuthete, bedingt ist; der Achsencylinder lässt sich von Osmiumsäure nur sehr schwach färben.

Auf den mit Silbernitrat (besonders nach der Methode *Ranvier*) bearbeiteten Präparaten kommen auf der *Schwann*'schen Scheide der marklosen Nervenfasern nicht selten feine Imprägnationslinien zum Vorschein (Abb. 18 u. 19). Die letzten sind so scharf, dass sie sogar bei den stärksten Vergrösserungen wie von einer

Schreibfeder gezeichnet zu sein scheinen. Sie sind zahlreich genug und fast immer von einer gewundenen Form. Man könnte denken, dass hier die Grenzen der Zellen, welche zur Ausbildung der *Schwann*'schen Scheide gedient hatten, imprägniert werden. Dieser Ausdeutung aber, wie sie auch anziehend sei, widerstrebt der Umstand, dass es entsprechender Kerne sehr wenig gibt. Zuweilen gelingt es keinen einzigen derselben zu finden, oder nur einen oder zwei das ganze Hinziehen des Hirschgeweihes ausserhalb der Endigungsstelle der secundären Scheide entlang. Auf solche Weise kann die ganze *Schwann*'sche Scheide einer solchen Verzweigung aus einer, zwei Zellen gebildet sein, und trotzdem kommen auf derselben zahlreiche Imprägnationslinien zum Vorschein. Dieser Umstand bringt auf den Gedanken, dass diese Linien von anderem Ursprunge sind, nämlich die Stellen imprägniert werden, wo sich den marklosen Nervenfasern die feinsten Fortsätze der Bindegewebszellen auflegen—schwarz gefärbt wird die sie zusammenkittende Substanz. Auf den stärkeren, von der secundären Scheide bekleideten, Nervenfasern sind solche Linien nicht zu erhalten, weil sich dieselben unterhalb der Ventralfläche der elektrischen Platte, in den Räumen zwischen denselben, hinziehen. Die Imprägnationslinien, welche die Grenzen zwischen den, die secundäre Scheide bildenden, Zellen hindeuten, sind von ganz anderem Charakter und sehen bei starken Vergrösserungen körnig aus; auf solche Weise können sie mit den ersteren nicht verwechselt werden.

Höchst interessante Resultate liefert die Bearbeitung der Platten, welche in Kalibichromat nach vorläufiger Injection mit Osmiumsäure fixiert worden waren, mit schwacher Wasserlösung von Hämatoxylin (Abb. 22). Auf solchen Präparaten tritt der Achsencylinder, von welchem weiter die Rede sein wird, sehr deutlich hervor, und die *Schwann*'sche Scheide der marklosen Nervenfasern wird sichtbar, wobei eine bemerkenswerthe Struktur der letzten an den Tag kommt. Wir sehen nun, dass die *Schwann*'sche Scheide aus einer Reihe sehr kleiner, höchst regelmässiger, fassförmiger Gliederchen besteht, innerhalb deren sich der Achsencylinder hinzieht. Mit anderen Worten gesagt, stellt die *Schwann*'sche Scheide einen dünnwändigen Cylinder dar, auf dessen inneren Wand sich ringförmige Verdickungen befinden. Letztere sind nicht allzu hoch, was man daraus schliessen kann, dass der Achsencylinder nicht selten beinahe der inneren Wand der *Schwann*'schen Scheide selbst anliegt. Dass bei der

Betrachtung von der Fläche die *Schwann*'sche Scheide ganz in einzelne Gliederchen abgetheilt zu sein scheint, erklärt sich dadurch, dass wir diese Verdickungen von der Kante sehen. Die Höhe solcher Gliederchen übersteigt nicht viel ihre Breite, und sie sind desto kleiner, je feiner die entsprechende Nervenfaser ist. Die Anzahl derselben schwankt zwischen 2—5 auf 10 μ der Länge, je nach der Dicke der Nervenfasern. Obwohl es mir auch glückte 1 μ feine Schnitte durch die marklosen Nervenfasern zu bekommen, die bis 12 μ lang waren (Abb. 14) und, die folglich 4—5 ringförmige Verdickungen im Längsschnitte haben sollten, konnte ich auf denselben entsprechende Vorsprünge auf der inneren Seite der *Schwann*'schen Scheide nicht bemerken, sondern nur eine sehr schwach ausgeprägte Gliederung. Es ist möglich, dass diese Vorsprünge beim Processe der Einbettung oder des Schneidens ausgeglichen werden.

An den Stellen der Verzweigung der Nervenfasern befindet sich immer ein kleines sechseckiges Prisma, was so regelmässig ist, dass ich keine Ausnahmen davon bemerkt habe.

Dasselbe Bild bekommen wir auf Präparaten, die mit Hämatoxylin-Wasserlösung nach Kalibichromat, ohne vorläufige Injection mit Osmiumsäure, imprägniert sind, ebenso auch auf den mit Flemmings Flüssigkeit fixierten und dann mit Hämatoxylin nach Kleinenberg gefärbten; im letzten Falle übrigens ist das Bild, obwohl auch sichtbar genug, nicht so deutlich.

Die *Schwann*'sche Scheide galt bis zu dieser Zeit für strukturlos: unwillkürlich stellt sich die Frage, ob auch nicht die *Schwann*'sche Scheide anderer Nerven eine ähnliche Struktur habe. Das habe ich mir aber noch nicht klar gemacht. Uebrigens ist es zu bemerken, dass die beschriebene Struktur eher die äusserliche Form der *Schwann*'schen Scheide betrifft, und es ist schwer zu sagen, was für einen Bezug sie auf ihre innere Zusammensetzung hat.

Auf der *Schwann*'schen Scheide der markhaltigen Nervenfasern gelingt es nicht solche Ringe zu unterscheiden, vielleicht aus dem Grunde, dass die Myelin-Substanz sich ebenso stark mit Hämatoxylin färbt und dieselben nicht bemerken lässt.

Der *Achsencylinder* kommt auf den nach der gesagten Methode mit Hämatoxylin bearbeiteten Präparaten sehr deutlich zum Vorschein. Er liegt in den marklosen Nervenfasern innerhalb der *Schwann*'schen Hülle, welche ihn gleich einer weiten Scheide umfasst. Man muss aber vermuthen, dass der Achsencylinder sich auf solchen Präparaten stark zusammenzieht. Darauf weisen auch grössere oder kleinere Verdickungen, welche man stellweise auf demselben merken kann—daselbst hat sich der Achsencylinder weniger, als die ganze andere Strecke hindurch, zusammengezogen. Das Zusammenziehen geschieht wahrscheinlich unter der Wirkung von Kalibichromat, denn auf anderen Präparaten kann man den Achsencylinder entweder gar nicht unterscheiden oder (nach Flemming's Flüssigkeit und der Färbung mit Hämatoxylin nach Kleinenberg) ist er von relativ grösserem Kaliber, fast den ganzen inneren Raum der *Schwann*'schen Scheide einnehmend. Der Achsencylinder liegt auf den mit Kalibichromat und Wasser-Hämatoxylin bearbeiteten Präparaten zuweilen in der Mitte des Nervenzweigleins, bisweilen aber stösst er der Wand derselben an. ***Ranvier*** ist es gelungen an den Achsencylindern der elektrischen Nerven die Längsstreifung, welche auf ihren fibrillaren Bau hinweist, zu entdecken. Der letzte ist deutlich auf den Schnitten der mit saurem Fuchsin, weniger deutlich — mit Osmiumsäure oder Hämatoxylin gefärbten Nerven zu sehen. Auf Querschnitten der mit Hämatoxylin imprägnierten Platten ist der ganze Raum innerhalb der *Schwann*'schen Scheide der marklosen Nervenfasern schwach gefärbt und dabei nicht selten zur Mitte dunkler als auf den Rändern; zuweilen kann man darin, aber undeutlich, eine Punktierung, die als Resultat des Querschneidens der Nervenfibrillen erscheint, unterscheiden. Diese Punktierung liegt in der dunkler gefärbten Stelle, einzelne Punkte aber sind auch in dem übrigen Raume zu sehen, was auch darauf hinweist, dass der auf solchen, von der Fläche betrachteten, Präparaten scharf hervortretende Achsencylinder, das Product seiner Zusammenziehung ist.

An den Theilungsstellen der Achsencylinder kommen dreieckige Figuren zum Vorschein, die denen, welche an den Verzweigungsstellen der Fortsätze der Bindegewebszellen, die der unteren Fläche der elektrischen Platten anliegen, ganz ähnlich sind. Meiner Meinung nach entstehen diese Figuren auch in Folge des Zusammenziehens der Achsencylinder unter der Wirkung der Reactive.

Jetzt gehen wir zur Untersuchung des mikroskopischen Baues der elektrischen Platten selbst über. Wie schon darauf hingewiesen, lassen sich die letzten leicht in ihre drei Bestandschichten isolieren—die untere, oder die Nervenschicht sammt den Palissaden, die mittlere oder die Zwischenschicht und die obere oder die Dorsalmembran.

Die letzten Zweiglein des Hirschgeweihes, sich immer weiter und weiter theilend, gehen in die *Nerventerminalverästelung* (Köllikersche Terminalverästelung—*Boll*, l'arborisation terminale—*Ranvier*, Elektrische Endplatte, Terminalplexus—*Krause*, das nervöse Glied—*Babuchin*, das ventrale Glied, stratum granulosum—*Fritsch*), welche von *Remak* entdeckt und die untere Schicht der elektrischen Platte bildet, über. Wie aus der historischen Uebersicht zu ersehen ist, wurde und wird, selbst in der neuesten Zeit, sein Dasein von einigen Autoren verneint; statt seiner glaubt man bloss gleichmässig geordnete Granula vor sich zu haben. Die Untersuchung frischer Platten aber legt die Fehlerhaftigkeit solcher Ansicht an den Tag. Ohne Zweifel existiert die terminale Nervenverästelung in der Form eines dichten ungemein feinen Netzes, das die ganze untere Fläche der elektrischen Platte bedeckt. Die Granula sind das Produkt der Wirkung untauglicher Reactive. Auf solche Weise handelt es sich nur um die Form der Terminalverästelung, und in dieser Hinsicht haben wir drei Ansichten.

1. Die Nervenendverästelung bildet ein abgeschlossenes Netz (réseau, Netz), welches aus kleinen, rechteckigen, rombischen oder vieleckigen Maschen besteht. Freie Endungen der Nervenfasern gibt es nicht. *Kölliker*, *M. Schultze*, *Boll* anfänglich.

2. Die feinsten Nervenästchen, sich baumartig verzweigend, endigen sich alle frei (plexus, Geflecht, Verästelung). Scheinbare Anastomosen, welche nicht verneint werden, erklärt man durch das Aufeinanderliegen der Nervenfasern. *Boll*, *Krause*, *Ramon y Cayal*.

3. Es gibt wie freie Endungen, so auch wirkliche Anastomosen (intrecation, intrecacio, intextus). *Ciaccio*, *Ranvier*.

In der Absicht diese Streitfrage zu lösen, untersuchte ich die elektrischen Platten, wie in ihrem frischen Zustande, so auch nach der Bearbeitung mit verschiedenen Reactiven, und zwar mit Osmiumsäure, Hämatoxylin, Anilinfarben, nach verschiedenen Gold- und Silber-Imprägnationen (s. die Untersuchungsmethoden).

Auf frischen Platten ist das Nervenendnetz ganz deutlich zu sehen und man kann darin freie Endungen so wie auch Anastomosen ganz klar unterscheiden. Dennoch ist das Bild selbst so zart, dass es nicht gelingt dasselbe mit Hülfe der Camera wiederzugeben, desto mehr, dass das Präparat schnell verdirbt und das Netz verschwindet. Ausserdem wird das Auge vor starken Anstrengung bald müde und kann nicht alle Einzelheiten verfolgen. Das ist der Grund, weshalb die Beobachtung frischer

Platten hauptsächlich von controlierender Bedeutung in Bezug auf die Resultate, welche die Untersuchung der mit verschiedenen Reactiven bearbeiteten Platten liefert, ist.

Am deutlichsten ist das Bild, welches die Silberimprägnation nach *Ranvier* oder nach der vierten Methode von *Ciaccio* liefert. Leider sind die Resultate, welche dabei zu bekommen sind, nicht constant; die Imprägnation gelingt in ihrer vollen Kraft nur stellweise. In guten Präparaten müssen sich die Umrisse ganz deutlich und scharf auszeichnen. Zuweilen schlägt sich das Silber ungleichmässig in der Form von Körnchen nieder; besonders geschieht das bei den von *Ciaccio* vorgeschlagenen Methoden. Solche Platten taugen zur Untersuchung nicht und können zu fehlerhaften Ergebnissen verleiten.

Auf den nach dieser Methode bearbeiteten Platten, im Falle die Imprägnation gelungen ist, tritt das Nervennetz hell auf dunkelgelbem oder braunem Grunde hervor—die Imprägnation ist negativ (Abb. 21). Die Nervenästchen sind von ungleicher Dicke; stellweise verengen sie sich, stellweise breiten sie sich aus. Die meisten derselben endigen frei, zuweilen, aber weit nicht immer, wie *Ranvier* meint, mit einer leichte Anschwellung auf dem Ende. Man muss denken, dass diese Anschwellungen auf die beginnende Gabelung oder die Bildung eines Seitenfortsatzes hinweisen. Es gibt aber auch Anastomosen. Letztere kann man nicht durch das Aufeinanderliegen der Nervenfasern erklären, denn in diesem Falle sollte sich erstens ein Kreuz bilden, was wir gewöhnlich nicht beobachten, zweitens sollten solche Aestchen in verschiedenen Ebenen liegen, was wir auch nicht finden, ausser den Fällen, wo die feinen Aestchen des Terminalnetzes selbst sich auf den zutretenden Nerv legen. Viel leichter sind diese Anastomosen durch das Stemmen des Endes eines Nervenästchens in die Mitte des anderen zu erklären. In der That kommt es nicht selten vor zu beobachten, dass ein Nervenästchen so nahe von einem anderen sein Ende nimmt, dass, hätte es sich nur ein wenig verlängert, so würde es sich gegen das letzte stemmen und auf solche Weise eine scheinbare Anastomose entstehen. Die Entwickelungsart der elektrischen Nerven, durch *Babuchin* bekannt, spricht für solche Voraussetzung, die mir wahrscheinlicher als das Anerkennen wirklicher Anastomosen zu sein scheint. Aus diesem Grunde ziehe ich die Benennung der *Terminal-* oder *Endverästelung* allen übrigen vor und halte mich zu *Boll*, *Krause* und *Ramon* *y Cayal*, obwohl ich mit ihnen in der Erklärung der Entstehung scheinbarer Anastomosen nicht übereinstimme.

In besonders gelungenen Präparaten kommen auf den Fasern der Nervenverästelung dunkle Imprägnationslinien zum Vorschein, welche denen, die auf den marklosen Nervenfasern des Hirschgeweihes zu bekommen sind, ganz gleichen. Ich bin der Meinung, dass auch hier ihre Entstehung dieselbe ist, nämlich dass das Silber an den Stellen sich niederschlägt, wo sich auf die Nervenendverästelung feine Fortsätze der Bindegewebszellen legen. In einigen Präparaten bekommt man solcher Linien mehr, in anderen weniger oder keine je nach Gelingen der Imprägnation. Sehr oft sind ganz ähnliche Linien an den Stellen scheinbarer Anastomosen zu bekommen, hier können sie aber von einem anderen Ursprunge sein und dadurch entstehen, dass sich das Silber im Zwischenraume der sich gegeneinanderstemmenden Nervenästchen niederschlägt.

Im Falle einer weniger geglückten Imprägnation bekommen wir ein anderes Bild. Zuweilen setzt sich der Niederschlag einfach in der Form von Körnchen, zuweilen in einzelnen, sich irgendwo vereinigenden Stellen. Auf solchen Platten bietet sich unseren Augen die Nervenverästelung als ein fast überall abgeschlossenes Netz mit einer grossen Menge Anastomosen, welche durch die Unvollkommenheit der Imprägnation bedingt sind. In entgegengesetzten Fällen schlägt sich das Silber übermässig nieder, die Nervenverästelungen selbst besetzend, so dass letztere abgesonderte Oasen bilden. Dass das zuerst beschriebene Bild am meisten der Wirklichkeit entspricht, davon überzeugt uns der Vergleich mit den frischen Platten und den nach anderen Methoden erlangten Präparaten. Dennoch gelingt eine vollkommene Silberimprägnation selten und nur stellweise und an und für sich veranlasst sie zu keinen bestimmten Schlüssen.

Färbungen mit Hämatoxylin, Anilinfarben und Imprägnation mit Kaligoldchlorid machen das mit Osmiumsäure fixierte Bild nur klarer. Man kann auch dieser Mittel entbehren, wenn man nur die Platten in Osmiumsäure eine hinreichende Zeitdauer (2, 5 Tage in 2% Lösung) liegen bleiben lässt. In jedem Falle werden ganz ähnliche Bilder erlangt—ein entsprechendes Positivbild zu dem, was eine gelungene Silberimprägnation gibt (Abb. 8 u. 20). Daselbst kann man auch sehen, dass die meisten Nervenfasern frei endigen, es gibt aber auch Anastomosen, welche durch das gegenseitige Stemmen der Nervenzweiglein zu erklären sind.

Die Controluntersuchung frischer Platten liefert, wie ich schon erwähnt, dieselben Resultate—freie Endungen und unzahlreiche Anastomosen. An frischen Platten, so viel ich mich überzeugen konnte, sind die Maschen des Nervennetzes ein wenig breiter als in den Präparaten aus Osmiumsäure, was darauf hinweist, dass in der letzten die elektrischen Platten sich ein wenig zusammenziehen. Im Allgemeinen aber gibt die Betrachtung frischer Platten ein ganz ähnliches Bild, welches die mit Osmiumsäure bearbeiteten Platten bieten, mit dem Unterschiede nur, dass auf den letzten, besonders nach einer entsprechenden ferneren Bearbeitung, alle Details viel deutlicher und scharfer hervortreten.

Die Dicke der Nervenfasern der Terminalverästelung beträgt 0,7—2 μ.

Wie ich schon darauf hingewiesen habe, wird von allen Autoren anerkannt, dass die Nervenendverästelung von nackten Achsencylindern gebildet ist, es gelinge aber nicht genau zu bestimmen, wo die *Schwann*'sche Scheide ihr Ende nimmt.

Auf zweierlei Weise angestellte Untersuchungen können auf diese Frage die Antwort geben—erstens das Aeussern des Achsencylinders und des Nevrilemmas durch Imprägnation mit Wasserhämatoxylin oder irgend eine andere Färbung, zweitens feine Querschnitte.

Imprägnation mit Wasserhämatoxylin gibt verschiedene Bilder, je nachdem sie gelungen ist. Abb. 9, 10 u. 11 stellen die Resultate, welche dabei zu bekommen sind, dar. Auf Abb. 9 kann man zwei Endnervenzweige des Hirschgeweihes sehen. Auf denselben haben sich die Achsencylinder imprägniert und die Struktur der *Schwann*'schen Scheide ist deutlich zu unterscheiden. Diese Zweiglein gehen in die Nervenendverästelung über, wobei die Achsencylinder und die *Schwann*'sche Scheide unbemerkbar werden. Es ist aber nicht schwer zu sehen, dass die Fasern der Terminalverästelung dicker als die Achsencylinder der letzten Zweiglein des Hirschgeweihes sind, was uns zweifeln lässt, dass sie bloss aus Achsencylindern bestehen. In der That gelingt es bei einer glücklicheren Imprägnation (Abb. 10) in den Fasern der Nervenendverästelung stellweise feinste Achsencylinder zu unterscheiden, und bei einer noch glücklicheren gelingt es in Präparaten, welche in schwach lichtbrechenden Flüssigkeiten betrachtet werden, auch die leichte Perlschnurförmigkeit der sie bekleidenden *Schwann*'schen Scheide zu sehen (Abb. 11). Noch deutlicher tritt die *Schwann*'sche Scheide der Nervenfasern der Terminalverästelung auf den mit Flemmings Flüssigkeit fixierten und mit Hämatoxylin nach Kleinenberg gefärbten Präparaten hervor. In solchen Präparaten gelingt es den unmittelbaren Uebergang der *Schwann*'schen Scheide markloser Nervenfasern in das Nevrilemma der Terminalverästelungen, wie auch die Fässchengliederförmigkeit der letzteren zu unterscheiden. Stellweise schwillt das Nevrilemma auf, kleine Bläschen bildend.

Das Vorhandensein der *Schwann*'schen Scheide auf den Fasern der Nerventerminalverästelung wird auch durch Querschnitte bestätigt (Abb. 13—16). In solchen Schnitten erscheint 'das Nervengeflecht als eine Reihe kleinster Kreischen und Ellipsen von verschiedener Grösse und Form. An jedem derselben kann man den dunklen doppelten Contour und das hellere Innere unterscheiden; mit anderen Worten gesagt, bekommen wir dasselbe Bild, wie in Quer- und Längsschnitten der marklosen Nervenfasern. Im Falle die Nervenfaser der Terminalverästelung nach der Länge zerschnitten ist und in dem Schnitte in der Form einer mehr oder weniger verlängten Ellipse erscheint, kann man auf derselben, wie auf Längsschnitten markloser Nervenfasern, eine leichte Perlschnurförmigkeit unterscheiden. Auf Abb. 13 ist die zutretende marklose Nervenfaser und der unmittelbare Uebergang der sie bekleidenden *Schwann*'schen Scheide in das Nevrilemma der Terminalverästelung zu sehen.

Auf solche Weise komme ich zu dem Ergebnisse, dass die Nervenendigung, welche die untere Schicht der elektrischen Platte ausmacht, nicht von nackten Achsencylindern, sondern von denen mit der *Schwann*'schen Scheide bekleideten gebildet ist. Das Vorhandensein der letzten widerspricht auch der Möglichkeit der wirklichen Anastomosen zwischen den terminalen Nervenästchen. Wir haben gar keine Gründe zu vermuthen, dass dort, wo ein Nervenästchen bei seinem Wachsen sich gegen ein anderes stemmt, das Nevrilemma sich resorbiere, und der Achsencylinder des einen in den Achsencylinder eines anderen übergehe.

Ich hatte schon die Gelegenheit darauf hinzuweisen, dass die Aestchen der Nerventerminalverästelung nicht frei auf der unteren Fläche der elektrischen Platte liegen, sondern durch eine dünne strukturlose Membran (membrane limitante—*Ranvier*, welcher er übrigens nur beiläufig erwähnt) mit einander verbunden sind. Wie es schon erwähnt, ist es leicht sich von ihrem Dasein zu überzeugen, indem man die Ränder der elektrischen Platten, auf welchen die Nervenschicht nicht selten auf grösserer oder kleinerer Strecke isoliert erscheint, betrachtet, oder, noch besser, auf feinsten Querschnitten der elektrischen Platten. In den letzten liegen einzelne Kreischen und Ellipsen, in deren Form die Schnitte der Nervenfasern der Terminalverästelung erscheinen, zuweilen dicht aneinander, zuweilen sind sie durch dunkle Linien vereinigt, die eben den Schnitt der sie verbindenden strukturlosen Membran, welche nach Analogie mit der Dorsalmembran als *ventrale* bezeichnet werden kann, darstellen.

Fritsch, das Vorhandensein der Nervenendverästelung verneinend, führt unter Anderem den Umstand an, dass in Querschnitten die untere Schicht der elektrischen Platte immer als eine Reihe dicht aneinander liegender Kreischen erscheint. Auf solche Weise muss man in seinen Worten auch die Verneinung der verbindenden Membran sehen. In der That bieten die Abbildungen von Querschnitten, welche *Fritsch*, *Ranvier*, *Krause* geben, ein solches Bild. Die Ursache davon liegt aber in der Dicke der Schnitte. Die feinsten Querschnitte, welche *Krause* anfertigte, waren 5 μ dick. Solchen Raum nehmen 3—4 Nervenästchen sammt ihren Zwischenräumen ein, deren Bilder, indem sie einander aufliegen, eben den Eindruck undeutlicher Granula hervorrufen. Sogar 2 μ dünne Schnitte erweisen sich ein wenig zu dick. Ein Querschnitt der Nervenverästelung entspricht gänzlich der Form, welche sie bei der Betrachtung von der Fläche bietet, nur in dem Falle, wenn seine Dicke 1 μ nicht übersteigt, aber auch hier hängt Vieles davon ab, wie der Schnitt gemacht wurde. Das Paraffin, in welches die Platten eingebettet werden, wird immer bei so dünnen Schnitten etwas zusammengedrückt, wie hart es auch sein möchte. Auf Abb. 13 hatte das Mikrotommesser in Bezug auf die Zeichnung die Richtung von oben nach unten und die Platte hat sich in dieser Richtung etwas zusammengezogen, so dass die Schnitte der Nervenfasern herangerückt sind, indess die Dicke der Platte normal geblieben ist. Auf Abb. 14 (das Objekt war dasselbe) war die Richtung des Messers von rechts nach links, und die Platte scheint etwas dünner zu sein, aber die Kreischen und Ellipsen sind durch die verbindende Membran in der Form dunkler Linien von einander getrennt.

Zur Nervenschicht müssen auch die sogenannten Palissaden (*Remak*, cils électriques—*Ranvier*), welche bei der Betrachtung von der Fläche in der Form der *Boll*'schen Punktierung erscheinen, gerechnet werden. Die letzte liegt gerade über der Nerventerminalverästelung und wiederholt ihrer Anordnung nach genau die Abrisse derselben. Nach *Krause* kommen in den aus 1% Osmiumsäure Präparaten gegen eine Million Punkte auf einen Quadratmillimeter. Bei der Betrachtung frischer elektrischen Platten scheint diese Punktierung bei der tieferen Einstellung der mikrometrischen Schraube dunkel, bei der höheren hell zu sein, was auf ihr starkes Lichtbrechungsvermögen hinweist. In den mit Osmiumsäure gefärbten Präparaten sieht sie schwarz, nach Hämatoxylin dunkelblau aus, lässt sich auch mit Anilinfarben färben.

Jedem Aestchen der Nerventerminalverästelung entsprechen eine, zwei und mehr Reihen von Punkten. In den Zwischenräumen gibt es bei erwachsenen Thieren solche Punkte entweder gar nicht oder, wenn sie auch vorkommen, so nur sehr selten. Aber auch diese Fälle sind einigermassen theils durch eine schräge Projection der elektrischen Cilien, welche ganz am Rande der Nervenästchen sitzen, theils durch Risse des Nervennetzes selbst erklärbar. Indess ist die *Boll*'sche Punktierung bei jungen Zitterrochen (9,5 Ctm. lang) gleichmässig und dabei dichter, als bei den erwachsenen, auf der ganzen Platte, wie den Fasern der Terminalverästelung, deren Maschen hier relativ weiter als bei den erwachsenen sind, entsprechend, so auch zwischen denselben, vertheilt. Dadurch ist die Uneinigkeit verschiedener Autoren sehr leicht zu erklären. Eine solche Vertheilung der Punktierung beschreibt *Babuchin* (1876) für die erwachsenen Exemplare. Seiner Meinung nach ist das Entsprechen der Punkte den Fasern der Terminalverästelung nichts Anderes, als eine optische Täuschung— legt man auf eine gleichmässig punktierte Fläche einen Faden, so scheint der letzte regelmässig von Punkten besäumt zu sein. Schwerlich kann man zweifeln, dass *Babuchin* seine Beobachtungen nach nicht ganz erwachsenen Exemplaren angestellt hatte, denn bei den erwachsenen ist das Entsprechen, so viel ich mich überzeugen konnte, den jungen Thieren gegenüber, ein vollkommenes. Die gleichmässige Vertheilung der Punktierung bei jungen Zitterrochen (7—10 Ctm.) war auch von *Boll* (1875) nachgewiesen worden, die nachfolgenden Autoren aber haben darauf keine Acht gegeben.

In feinen Querschnitten entspricht der *Boll*'schen Punktierung eine Reihe von sehr feinen kurzen Stäbchen (Palissaden), die ca. 1,5 μ lang sind, und von der Nerventerminalverästelung nach oben abgehen; es kommt deren in Querschnitten gegen 10—12 auf 10 μ der Länge zu [1]. Nach *Krause* sind diese

---

[1] Also meiner Berechnung nach (ganz mit *Krause* übereinstimmend) 1,000,000—1,440,000 auf ein □ Millimeter.

Stäbchen nach unten ein wenig zugespitzt, wie es auch wirklich in einigen Präparaten zu bemerken gelingt. Andere Autoren (*Ranvier* und ct.) finden knopf- oder birnförmige Anschwellungen auf den oberen Enden der Palissaden, und *Ciaccio* behauptet, diese Anschwellungen seien leicht von den Spitzen der letzten mit Nadeln abzureissen. Nach *Fritsch* sitzen auch auf der Spitze jeder Palissade, welche er in geringerer Anzahl, als andere Autoren, und dabei für weit nicht so regelmässig geordnet und ausser jedem Bezug auf die *Boll*'sche Punktierung, die er auch nicht gesehen hat, anerkennt, ein oder zwei beerenähnliche Körperchen, welche seiner Meinung nach die echten Nervenendungen darstellen. Ich glaube, dass zu solchen Behauptungen theils eine Verwechselung mit den Interstitialkörperchen verleitet hat, theils ein übermässiger Goldniederschlag auf den Enden der Faden, wie darauf *Krause* hinweist, theils eine Zusammenziehung derselben die Veranlassung gegeben haben. Die Palissaden sind ihre ganze Länge hindurch von gleicher Dicke und wenn sie sich gegen das untere Ende auch verfeinern, so nur ganz wenig. In etwas schrägen Schnitten (Vergl. Abb. 13 unten) scheinen sie bisweilen entweder die Terminalverästelung nicht zu erreichen, oder im Gegentheil unverhältnissmässig kurz zu sein.

Es ist nicht schwer sich zu überzeugen, dass die Palissaden nichts Anderes als Fortsätze der die Fasern der Nerventerminalverästelung bekleidenden Scheide sind, und sich ganz ähnlich der letzten färben, obgleich sie fast alle Autoren für feinste Nervenfädchen annehmen. Es ist wahr, dass *Krause*, sich auf Experimente mit Durchschneiden der elektrischen Nerven, worauf die *Boll*'sche Punktierung nichts desto weniger unverändert bleibt, stützend, früher (1886) vermuthete, dass die Palissaden gleichsam für eine Art von Nägeln, mit denen die abgeplatteten Terminalfasern angeheftet, zu halten seien und dem Nevrilemma angehören, welches *Hr. Trinchese* auf die innere, concave Seite der Terminalfaserzweigung in den motorischen Endplatten verlegt. Später aber (1891), *Fritsch* opponierend, beruft sich *Krause* auf die letzte Arbeit von *Ciaccio*, nach welchem die Palissaden die feinsten Nervenfasern bieten. Die Veranlassung seine frühere Meinung zu verändern hat *Krause* die Anweisung *Ciaccio*'s gegeben, dass beim Durchschneiden der elektrischen Nerven sich die Terminalverästelungen erhalten, nur eine leichte Atrophie erleidend. Trotzdem halte ich eine solche Ansicht über die Palissaden für unrichtig. Ausserdem dass die Palissaden ganz anders als die Achsencylinder und ganz gleich dem Nevrilemma sich färben, zeugt die gleichmässige Vertheilung der *Boll*'schen Punktierung bei jungen Zitterrochen ohne allen Bezug auf die Nervenfasern der Terminalverästelung wider ihren Nervencharacter und zeigt sie bloss als Fortsätze der strukturlosen Membran, welche die untere Fläche der elektrischen Platte selbst bedeckt und die Nervenendungen zusammenbindet. Ferner schliesst *Babuchin*, dass die Palissaden die letzten Ueberreste der ursprünglichen Fibrillen der Muskelfaser, aus welcher die Zwischenschicht der elektrischen Platte entsteht, darstellen. Aber eine solche Folgerung bedarf noch der Prüfung und ich, meinerseits, halte sie für zweifelhaft. Dagegen spricht der Umstand, dass beim Dissociieren der Platte auf ihre Bestandschichten die Palissaden immer mit der nervösen und niemals mit der metasarcoblastischen (Zwischen-) Schicht zusammenbleiben. Bei allen übrigen Autoren gelten die Palissaden für Nervengebilde.

In Querschnitten pflegen die Palissaden, wie es von *Krause* gezeigt wurde, Zwischenräume, denen der zerschnittenen Nerven entsprechend, zu bilden; bisweilen aber sind sie auch hier zu finden, was in Betracht des oben Gesagten, nichts Sonderbares hat.

Die *Zwischen-* oder *metasarcoblastische Schicht* (Abb. 6) (die elektrische Platte—*M. Schultze*, couche intermediaire—*Ranvier*, das metasarcoblastische Glied—*Babuchin*, die elektrische Platte—*Krause*) bildet den grössten Theil der elektrischen Platte, indem sie die Dicke von 10 μ in den nach verschiedenen Methoden fixierten Präparaten erreicht. In frischem Zustande sieht sie ganz homogen aus und darin sind sehr leicht grosse runde oder elliptische Kerne und stark lichtbrechende so gennannte interstitielle oder Molecularkörperchen zu unterscheiden. Die Grösse der Kerne beträgt von 10—12,5 μ dem grössten Durchmesser nach, die der Interstitialkörperchen im Durchschnitt 0,6—0,8 μ, aber sie unterscheiden sich sehr nach ihrer Grösse; dieselben sind rund oder oval oder bisquitförmig. Die interstitiellen Körperchen liegen separat, oder sind in gerade oder ein wenig gekrümmte, aus nebeneinander liegenden Perlen bestehende, Stäbchen, geordnet. Bei leichtem Druck auf das Deckgläschen kommen die Kerne und die interstitiellen Körperchen in Bewegung. Gleicherweise wurde noch von *Ranvier* nachgewiesen, dass die Brown'sche Bewegung in den Interstitialkörperchen sehr leicht zu bemerken ist. Alles das weist darauf hin, dass die Substanz der Zwischenschicht eine flüssige oder halbflüssige Consistenz hat, und von *M. Schultze* wurde es bewiesen, dass es ein eiweissartiger d. h. plasmatischer Stoff ist. An den Rändern des Präparats bemerkt man immer einen Strom der Flüssigkeit mit Kernen, die oft von Interstitialkörperchen umgeben sind, und einer Menge der letzten, welche aus der elektrischen Platte sammt dem Plasma ausgeronnen sind. Diese Körperchen bewegen sich nicht selten, wie auch in der Platte selbst, perlschnurförmig ohne sich zu zerreissen. In den mit Osmiumsäure bearbeiteten Präparaten sind sie stark schwarz gefärbt, lassen sich auch gut mit Hämatoxylin und anderen Farben färben. Ob sie irgend einen Bezug auf die interstitiellen Körperchen der Muskeln haben, wie einige Autoren zugeben, ist unklar. In den Kernen kann man schon in frischen Präparaten eine feine Hülle und einen, zwei oder drei Nucleoli unterscheiden.

Bei Betrachtung einer frischen Platte scheint die Zwischenschicht, wie es schon gesagt, ganz durchsichtig und homogen zu sein. In den mit Osmiumsäure bearbeiteten, wie auch in den mit Hämatoxylin oder Anilinfarben gefärbten Präparaten, sieht sie schagrinartig (Abb. 6) aus; ob aber dies durch ihre Zusammensetzung aus feinsten runden Körnchen, wie es *Fritsch* vermuthet, oder durch ihren netzartigen Bau, mit *Krause* und *Ramon y Cayal* übereinstimmend, bedingt sei, ist es unmöglich auf solchen Präparaten zu entscheiden. Nur eins ist keinem Zweifel unterworfen, dass diese Schagrinierung näher der Dorsalfläche der Schicht — betrachtet man die Platte von ihrer unteren Seite—unterhalb der Hauptmasse der Interstitialkörperchen liegt. Auf solche Weise kann man sich schon auf solchen Präparaten überzeugen, dass die Zwischenschicht in ihrem oberen Theile dichter, als im unteren, ist. Aber die dadurch schimmernden Bindegewebsfasern, welche der Dorsalmembran anliegen, hindern deren Bau zu unterscheiden.

An Querschnitten (Abb. 13—16) kann man sich zu allererst davon überzeugen, dass die Zwischenschicht durch die Wirkung der Reactive sich sehr zusammenzieht, und dabei von den einen mehr, von den anderen weniger. Das stärkste Zusammenziehen erzeugt die lang dauernde Bearbeitung mit Osmiumsäure. In Querschnitten der 2,5 Tage in 2°/₀ Osmiumsäure liegen gebliebenen Platten beträgt die Dicke der Platten zuweilen unter 4 μ, wobei der Zwischenschicht (ohne Palissaden) ein wenig mehr als eine Hälfte zu Theil wird. In den mit Hämatoxylin nach Kleinenberg gefärbten Präparaten, die in 2°/₀ Kalibichromat nach vorläufiger Injection mit Osmiumsäure fixiert worden, beträgt die Dicke der Zwischenschicht (ohne Palissaden) 5 μ. In den Platten, die nach derselben

Fixierung mit Wasser-Hämatoxylin bearbeitet worden, beträgt die Dicke der Platten bis 12 μ, die Dicke der Zwischenschicht (sammt Palissaden) gegen 10 μ. Auf solche Weise erhalten die Platten bei solcher Bearbeitung fast ihre natürliche Dicke, welche ca. 15 μ beträgt. Das stärkere Zusammenziehen der gleicherweise fixierten aber mit Hämatoxylin nach Kleinenberg gefärbten Platten, wird, muss man denken, durch die Wirkung des Chlorcalciums und des Alauns, welche seine Bestandtheile bilden, bedingt.

In den nach der angewiesenen Methode mit Wasser-Hämatoxylin bearbeiteten Querschnitten (Abb. 13 u. 14) ist die ganze Masse der Zwischenschicht leicht bläulich gefärbt. Von unten ziehen sich in dieselbe die Palissaden, deren Zwischenräume auch leicht gefärbt sind, hinein. An verschiedenen Stellen der Zwischenschicht sind die interstitiellen Körperchen zerstreut; zuweilen liegen sie nahe den Spitzen der elektrischen Cilien, sehr selten aber findet man sie im oberen Theile der Schicht. Dieser Theil sieht dunkler aus und es gelingt darin, besonders bei der Durchmusterung feiner Schnitte in schwach lichtbrechenden Flüssigkeiten, eine gleichmässige feine Netzförmigkeit zu unterscheiden. Die letztere kann für den Ausdruck wie einer schwammigen oder netzförmigen so auch einer wabigen Struktur gelten. Irgend welche bestimmten Gründe für die Anerkennung der ersten, mit *Krause* und *Ramon y Cayal* übereinstimmend, geben solche Präparate nicht. Ebensowenig kann man darin auch gröbere perlschnurförmige Fasern unterscheiden. In den helleren Theilen der Zwischenschicht gelingt es auch irgend welche Andeutungen einer Struktur zu unterscheiden, sich aber dieselbe klar zu machen ist unmöglich. In jedem Falle zeugen wie solche Präparate, so auch die nach anderen Methoden bearbeiteten, wenn sie nur gut fixiert worden waren, ganz bestimmt wider die Zusammensetzung der Zwischenschicht aus regelmässig in vertikale und horizontale Reihen angeordneten winzigsten rundlichen Theilchen, wie es *Fritsch* annimmt. Eine Veranlassung zu einer solchen Behauptung hat zweifellos die Untersuchung schlecht conservierter und ungefärbter Platten in ziemlich dicken Schnitten gegeben. Auf solche Weise haben wir nur zwischen der netzförmigen oder genauer der schwammigen und der Wabenstruktur zu wählen.

In den nach der erwähnten Methode bearbeiteten Präparaten ist es ganz deutlich zu sehen, dass die Interstitialkörperchen mit den Palissaden, welche bei meisten Autoren für feinste Nervenzweiglein gelten und die ich für Fortsätze der strukturlosen Membran, welche die untere Fläche der elektrischen Platten bekleidet, annehme, nichts gemein haben. Das wird erstens daraus klar, dass diese Körperchen meistentheils ziemlich weit von den Spitzen der letzteren liegen, zweitens, dass sie, indem ihre Grösse die Dicke der Palissaden bedeutend übertrifft, unregelmässig, stellweise dichter, stellweise lichter, zerstreut sind, indess die *Boll*'sche Punktierung mehr oder weniger gleichmässig geordnet ist; also kann die Anzahl der Körperchen auf keinerlei Art der von Palissaden entsprechen und noch weniger können auf jede Palissade zwei Körperchen zukommen, wie es *Fritsch*, welcher in den Interstitialkörperchen wirkliche Nervenendungen sieht, zu glauben geneigt ist. Nach *Ciaccio* endigt sich jede Palissade in der Form eines Stecknadelkopfes; letztere lassen sich mit Osmiumsäure, Goldchlorid und Anilinfarben intensiv färben, können mit Nadeln isoliert werden und schwimmen in der das Präparat umgebenden Flüssigkeit, wie es in der That die Molekularkörperchen, deren *Ciaccio* nicht erwähnt, thun. Offenbar hat er die *Boll*'sche Punktierung oder Palissaden mit den bezeichneten Körperchen verwechselt, indem er die letzten für die Endungen der ersteren angenommen hat.

Auf Abb. 12 ist ein 1 μ dicker Flächenschnitt durch die nach der bezeichneten Methode bearbeitete elektrische Platte dargestellt. Der Höhe gemäss, auf welcher sich der Schnitt hingezogen hatte, bekommen wir verschiedene Bilder. Nach oben und an den Rändern der grossen Oeffnung in der Mitte sind Fasern der Nerventerminalverästelung gerathen. Nach innen von denselben sind Fortsätze der Bindegewebszellen, nach aussen Palissaden in der Form der Punktierung oder kurzer Stäbchen zu sehen. Die Punktierung ist auch in einer Stelle des unteren Theiles der Zeichnung ein wenig nach rechts zu sehen. Heller gefärbte Theile sind der untere Theil der Zwischenschicht mit Interstitialkörperchen und einer undeutlichen Schagrinierung oder vielleicht Netzförmigkeit, die dunkleren—deren oberer Theil mit einer netzförmigen oder wabigen Struktur, welche man schwerlich auf einer Zeichnung wiedergeben kann; daselbst sind die Interstitialkörperchen fast gar nicht zu bemerken. Auf der Zeichnung sieht man auch vier Kerne der Zwischenschicht mit deren Hülle, Nucleoli und undeutlicher Chromatinstruktur. Um einen derselben bemerkt man einen hellen elliptischen Raum, von dessen Bedeutung später die Rede sein wird. Die schwarze Linie, welche die Abbildung von beiden Seiten wie auch zwei kleine Zwischenräume in deren rechten Theile umgiebt, stellt den Durchschnitt der Dorsalmembran, welcher Bindegewebsfasern anliegen, dar.

In Querschnitten der Platten, welche auf dieselbe Weise fixiert, aber mit Hämatoxylin nach Kleinenberg gefärbt sind (Abb. 15 u. 16), bekommen wir ein etwas anderes Bild. Die Zwischenschicht ist auch in ihrem oberen Theile etwas dunkler, als in dem unteren, gefärbt, aber es gelingt fast nicht die feine Netzförmigkeit zu unterscheiden, vielleicht einer helleren Färbung wegen. Statt dessen werden nicht selten gröbere, ein wenig varicöse Fasern, welche sich nach verschiedenen Richtungen, zuweilen bogenförmig von oben nach unten hinziehen, sichtbar. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass es *Krause*'sche Bogenfasern sind—„gewundene perlschnurförmige Faden, welche von der Dorsalmembran ausgehen, um sich theils an der unteren Grenzschicht, theils in der Mitte der Dicke des Protoplasmas zu verlieren"—wie sie richtiger *Ramon y Cayal* beschreibt, denn es ist unmöglich ihre Zusammensetzung aus zwei verschiedenen Substanzen zu unterscheiden. Schwerlich kann man zweifeln, dass es Kunstprodukte sind. Niemals sind sie so regelmässig vertheilt, wie es *Krause* zu sehen glaubt und es gibt ihrer desto mehr, je stärkerer Coagulation die Substanz der Zwischenschicht unterworfen worden ist. Die Interstitialkörperchen befinden sich meistentheils im unteren Theile der Zwischenschicht und liegen nicht selten den Palissaden an. Letztere endigen sich nicht frei, sondern stemmen sich gegen die dunkle Linie, welche die Zwischenschicht eben so von unten, wie die Dorsalmembran von oben, begrenzt. Zweifellos ist das, was bei *Krause* auf Querschnitten für membrana perforata gilt,—die untere körnige kaum wahrnehmbare Grenzschicht, auf deren Oberfläche sich die Nervenfasern bei *Ramon y Cayal* endigen. Die Räume zwischen den Palissaden bleiben ganz hell und ungefärbt.

Diese Querschnitte mit den ersteren vergleichend (es ist zu beachten, dass sie bei verschiedenen Vergrösserungen gezeichnet sind: die ersten bei Ob. Ap. 2 mm. und Oc. 8, die zweiten mit demselben Objectiv und Oc. 18), ist es nicht schwer gewahr zu werden, dass bei der Färbung mit Hämatoxylin nach Kleinenberg sich hauptsächlich der untere weniger dichte Theil der Zwischenschicht zusammenzieht, weshalb die Interstitialkörperchen sich im unteren Theile der letzten zusammenhäufen. Da die Palissaden wahrscheinlich eine gewisse Standhaftigkeit bieten, so zieht sich die zwischen denselben liegende plasmatische Substanz kraft des Zusammenziehens nach oben hin und erscheint in der Form einer Membran. Auf solche Weise bieten die letzten ein Kunstprodukt. Davon überzeugt uns erstens der Umstand, dass in vielen Querschnitten der elektrischen Platten, welche auf dieselbe Weise bearbeitet sind, diese Membran nicht zu unterscheiden ist, zweitens der Vergleich mit den Präparaten, welche einerseits nach der früher beschriebenen Methode bearbeitet sind, in welchen diese Membran auch fehlt und die Zwischenräume der Palissaden als eine unmittelbare Fortsetzung des Plasmas der Zwischenschicht erscheinen, anderseits mit denen aus Osmiumsäure, welche sich noch stärker zusammenziehen. In den letzten tritt diese Platte noch deutlicher hervor und die Interstitialkörperchen scheinen kraft des starken Zusammenziehens und dabei vorzüglich des unteren Theiles der Zwischenschicht relativ zu gross und in solche Membran wie eingesetzt zu sein. Bei etwas schrägen und dickeren Schnitten scheinen sie sogar um ihre grössere Hälfte unterhalb derselben zu liegen.

Aus allem Gesagten ist es nicht schwer einzusehen, dass die Zwischenschicht der elektrischen Platten sich durch eine höchst zarte Consistenz auszeichnet. Die meisten Reaktive, besonders Salpetersäure, rufen darin die Bildung der Vacuolen hervor. Wenn diese Vacuolen gleichmässig sind, so können sie bei der Betrachtung von der Fläche für irgend ein oberhalb der Terminalverästelung und Palissaden liegendes Netz angenommen werden. Ich bin versichert, dass die membrana perforata von *Krause*, wie sie der Autor auf den von der Fläche betrachteten Platten, wie auch in Flächenschnitten, als eine durchbrochene Membran, deren Maschen die Form runder Fenster haben, beschreibt, von solchem Ursprung ist. Auf solche Weise beschreibt *Krause* unter dem Namen der membrana perforata, wie ich meine, zwei verschiedene Artefacte— in Querschnitten das Produkt des Zusammenziehens des unteren Theiles der Zwischenschicht, bei der Betrachtung von der Fläche und in Flächenschnitten die in ihrer ganzen Masse entstehenden Vacuolen. Sogar wenn man allermöglichste Vorsichtsmassregeln nimmt, kann man schwerlich die Bildung der Vacuolen vermeiden. Abb. 3 stellt einen Theil der isolierten Zwischenschicht nach mit aller Vorsicht angestellter Bearbeitung mit 2% Kalibichromat (nach vorläufiger Injection mit Osmiumsäure) und Wasser-Hämatoxylin dar. Die Stelle ist zwischen dem ganz vacuolisierten und dem unverändert gebliebenen Theile, wenn nur der letzte für einen solchen gelten kann, ausgewählt worden. In der rechten Ecke des Präparats liegen die Vacuolen nahe an einander und das dabei entstehende Bild ist dem, welches *Krause* für seine membrana perforata gibt, sehr ähnlich. Hier nehmen die Vacuolen die ganze Dicke der Zwischenschicht ein. In Flächenschnitten, welche

Krause zur Untersuchung der membrana perforata empfihlt, wird die Aehnlichkeit mit einem Netze noch auffallender sein, in Querschnitten aber werden die die Vacuolen von einander trennenden Wände, von denen eine jede nicht selten die ganze Dicke der Schicht einnimmt, in der Form der sich vorzüglich von oben nach unten, auch aber nach anderen Richtungen, hinziehenden Bogenfasern erscheinen. Es kann sehr möglich sein, dass bei einer unvorsichtigen Bearbeitung ausser den Vacuolen in der bezeichneten Schicht auch einzelne Fasern als das Produkt der Plasmagerinnung entstehen. Gegen die untere linke Ecke der Abbildung werden die Vacuolen immer kleiner und kleiner und gehen allmählig in die unveränderte oder am mindesten veränderte Schicht, welche nur auf den Präparaten zu finden ist, über. Dieser Theil, wenn man denselben mit starken Vergrösserungen in schwach lichtbrechenden Flüssigkeiten untersucht, scheint auch aus winzigsten Tröpflein zu bestehen, mit anderen Worten gesagt, eine schaumige Struktur und zwar eine gleichmässige zu haben. Irgend welche mehr oder weniger gröbere Fasern zu unterscheiden, ist hier unmöglich. Zur Untersuchung des Baues der Zwischenschicht sind solche Präparate bequemer als Quer- oder Flächenschnitte, weil bei der ziemlich complicierten Procedur der Paraffineinbettung eine so zarte Struktur nicht unverletzt bleiben kann. Wir haben übrigens gesehen, dass auch Schnitte das ähnliche Bild bieten. Bei Betrachtung der elektrischen Platte von der Fläche ist es nicht schwer sich zu überzeugen, dass eine solche Struktur sich im oberen Theile der Zwischenschicht, wie es auch Quer- und Flächenschnitte bestätigen, kund thut.

Auf solche Weise ziehe ich den Schluss, dass wenn die Zwischenschicht irgend eine bestimmte Struktur hat, so ist die letzte eher wabig oder schaumig, als netz- oder schwammförmig. Das Entstehen der Vacuolen ist leicht durch die Vergrösserung und Vereinigung einzelner Waben des mikroskopischen Schaumes zu erklären, und durch die Durchrisse ihrer Scheidewände lassen sich sogar die Bildung der Faden, des Netzes oder Schwammes darstellen, wofür wir die Analogie bei der Vacuolisation der Pflanzenzellen finden, aber nur schwerlich ist es vom Gesichtspunkte der Netz-, Fasern- oder Schwammstruktur zu verstehen. Im ersten Falle genügt es das Plasma als aus zwei Substanzen bestehendes anzunehmen—einer dichteren, welche die Scheidewände der Waben bildet, und einer dünneren, die die letzten ausfüllt. Im zweiten Falle muss man nothwendiger Weise drei Substanzen zulassen—die der Fasern und die Grundsubstanz, welche ihrerseits aus zwei Substanzen bestehen muss, denn sonst kann man die Vacuolenbildung nicht erklären. Auf solche Weise schliesst die Wabenstruktur die schwammige oder faserige nicht aus, und die Frage besteht nur darin, ob dieselbe in allen Fällen hinreichend ist, um die letzteren zu erklären. Einen solchen Fall bietet, meiner Meinung nach, die Struktur der Zwischenschicht der elektrischen Platten.

Ich werde mich in ausführlichere Betrachtungen dieses Gegenstandes nicht einlassen, denn es ist keinem Zweifel unterworfen, dass die Frage über die Struktur der (plasmatischen) Zwischenschicht mit der weit umfangreicheren Frage über die Struktur des Plasmas überhaupt verbunden ist. Deshalb werde ich mich mit der Wiederholung des oben gesagten beschränken: wenn die Zwischenschicht irgend eine bestimmte Struktur hat, so ist dieselbe eher wabig als faserig.

In den nach verschiedenen Methoden bearbeiteten Präparaten pflegt man um die Kerne der Zwischenschicht einen hellen elliptischen Raum, welcher nicht selten mit ziemlich scharfen Umrissen begrenzt und wie von einer Hülle umgeben ist, zu sehen. Viele Autoren nehmen diese lichten Räume für Zellen an, andere halten sie für Kunstprodukte, welche des Zusammenziehens des umgebenden Plasmas wegen entstehen. Ich schliesse mich an die letzte Meinung und vermuthe, dass diese lichten Räume nichts Anderes als Vacuolen sind, welche sich durch die Wirkung der Reaktive um den Kernen bilden. Die Gründe dazu sind folgenden. Weit nicht um alle Kerne gibt es solche Räume und man merkt sie nicht in frischen Platten; in den letzteren liegen gewöhnlich den Kernen die Interstitialkörperchen, welche sich in dem Plasma der Zwischenschicht befinden, an. Im Gegentheil, in den lichten Räumen, welche in den Präparaten um die Kerne entstehen, finden wir die Interstitialkörperchen vergleichsweise selten; anstatt dessen liegen sie oft in bedeutender Anzahl um den letzten, was gerade auf die Lostrennung von den Kernen des ihnen anliegenden Plasmas und die Bildung der Vacuolen hinweist. Ferner haben diese Räume die mannigfaltigste Form. Auf Abb. 12 (Flächenschnitt) ist in der rechten unteren Ecke ein solcher, von einem ziemlich scharfen Contour umgebener Raum zu sehen. Auf Abb. 6 kann man um den hellen Raum, in welchem einige Interstitialkörperchen liegen und dieselbe Schagrinierung, wie auch in der übrigen Strecke der Zwischenschicht, zu unterscheiden ist, einen dunkleren Ring des sich zusammengezogenen Plasmas bemerken. Hier ist das Zusammenziehen des Plasmas der Zwischenschicht, welches zur Bildung der Vacuolen um die Kerne führt, noch nicht ganz vollendet. Noch überzeugender sind die Präparate, welche dem auf Abb. 7 dargestellten ähnlich sind. Hier trägt die grosse um den Kern des rechten Theiles der Zeichnung entstandene Vacuole ganz deutliche Spuren ihres Zusammenfliessens aus mehreren kleineren. Um den Kern im linken Theile der Abbildung ist die Bildung der Vacuolen nur im Beginne. Je grösser eine Veränderung der Zwischenschicht ist, eine desto grössere Anzahl von Kernen werden von solchen hellen Räumen umgeben. Das Plasma der Zwischenschicht liegt nur den Kernen an, wächst aber nicht dicht an dieselben zu. Daher wird es begreiflich, dass bei den Erscheinungen des Zusammenziehens dasselbe sich leicht von ihnen lostrennt und deshalb um den letzten sich solche hellen Räume oder Vacuolen bilden.

Die obere Seite der Zwischenschicht bedeckt die strukturlose *Dorsalmembran* (lamelle dorsale — *Ranvier*), welche in Schnitten in der Form einer gefärbten Linie mit daran anliegenden Bindegewebszellen und Fasern, von welchen schon genug gesagt wurde, erscheint.

Es war von *Babuchin* bewiesen worden, dass die elektrischen Platten, eigentlich die Zwischen- oder metasarcoblastische Schicht derselben, durch das Umwandeln der Muskelfaser entstehen. *Babuchin* hat die Voraussetzung, welche noch der erste Forscher der elektrischen Organe von Torpedo—*Francesco Redi* ausgesprochen hatte, dass diese Organe ihrem Wesen nach muscoli, che si siano, di figura falcata sind, faktisch bestätigt. Von *Babuchin* wurde auch bewiesen, und dasselbe bestätigen später *Krause* und *Fritsch*, dass jedem elektrischen Elemente eine embryonale Muskelfaser den Ursprung gibt. Von diesem ausgehend, hält *Ramon y Cayal* die elektrischen Platten für die vielkernigen Riesenzellen; derselben Ansicht ist auch *Krause*. Da die Muskelfaser, welche der elektrischen Platte homolog ist, auch nichts Anderes, als eine vielkernige eigenthümlich metamorphosierte Zelle ist, und der Unterschied bloss in der Form, Struktur und darin besteht, dass in den Muskelfasern die Kerne der Länge nach angeordnet sind, in den elektrischen Elementen aber, ihrer Plattenform entsprechend, dieselben in einer Fläche liegen, kann eine solche Ansicht für vollkommen rechtmässig gelten. Mithin muss die Homologisierung mit den Zellen der hellen sich auf den Präparaten um den Kernen der Zwischenschicht bildenden Räume, wozu viele Autoren geneigt sind, aufgegeben werden, da man schwerlich zweifeln kann, dass diese Räume Kunstprodukte sind. Auf solche Weise ist die Homologie der elektrischen Elemente im Allgemeinen streng festgestellt und es bleibt nur die Bedeutung einzelner Theile klar zu machen.

Wenn die elektrische Platte eine metamorphosierte Muskelfaser ist, so ergibt sich daraus, dass die Nervenendverästelungen auf ihrer unteren Fläche der sogenannten motorischen Endplatte homolog sind. Der Folgeschluss ist so klar, dass er keine Streitigkeiten erzeugt, und es handelt sich nur darum, wo die wirklichen Nervenendungen zu sehen seien. Fast bei allen Autoren gelten für solche die sogenannten elektrischen Cilien oder Palissaden, oder sogar die Interstitialkörperchen. Ich habe die Gründe angeführt, welche mich bewegen diese Ansicht für fehlerhaft zu halten. Mithin erscheint als die Nervenendigung der elektrischen Platten die Nervenschicht der letzten selbst—die Nervenendverästelung mit ihren freien Endigungen und scheinbaren Anastomosen, welche auch ihrer Form nach an die motorischen Platten der Muskeln erinnert, nur, so zu sagen, in übertriebenen Dimensionen. Der Unterschied aber besteht darin, dass die Nervenendigungen der Muskeln, wie es die meisten Autoren annehmen, durch nackte Achsencylinder gebildet sind, indess die Endzweiglein der Nervenschicht der elektrischen Elemente in ihrer ganzen Erstreckung hindurch von *Schwann*'scher Scheidebedeckt sind. Wenn man sie bis jetzt auch aus nackten Achsencylindern bestehen liess, so spielte daran eine wichtige Rolle, wie ich meine, das Analogisieren ohne hinreichende Prüfung mit den motorischen Platten der Muskeln. Jedoch kann die Frage über das Vorhandensein oder die Abwesenheit des Nevrilemmas auf den Achsencylindern der motorischen Endplatten noch nicht für vollkommen ergeschöpft gelten: für deren Vorhandensein sprachen sich viele Autoren und unter anderen *Krause* und *Kölliker* aus, obwohl in der That in der allerletzten Zeit diese Frage fast einstimmig negativ gelöst wird. Meiner Meinung nach muss sie wieder hervorgehoben werden. Es ist nicht unmöglich, dass bei den niedrigeren Wirbelthierformen die mehr oberflächlich liegenden motorischen Endplatten durch die Achsencylinder gebildet, welche mit der *Schwann*'schen Scheide geschützt sind, die sie aber bei den höheren Formen verlieren, was mit dem Eindringen der Nervenendzweiglein mehr in die Tiefe der Muskelfaser selbst unter das Sarcolemma, wo sie solcher Beschützung nicht mehr bedürfen, im Zusammenhange stehen kann. Ich bin weit davon, diese Frage bejaend zu entscheiden ohne dieselbe mit Beobachtungen geprüft zu haben.

Jedenfalls ist es eine wichtige Frage und verdient der Aufmerksamkeit gewürdigt zu werden.

Was nun die elektromotorischen oder Bogenfasern sammt der membrana perforata von *Krause*, welche die letzten Ueberreste der quergestreiften Fibrillen einer embryonalen Muskelfaser, die dem elektrischen Elemente den Anfang gibt, darstellen sollen, betrifft, so halte ich dieselben der angeführten Gründe wegen für die nicht in Wirklichkeit existierenden Produkte der Reactivwirkung. Ich habe hinreichend genug darüber gesprochen, um zu diesem Gegenstande zurückzukehren.

Die Muskelfasern sind, wie es bekannt ist, von einer struktur- und kernlosen Scheide, dem Sarcolemma bekleidet. Nun entsteht die Frage, ob die elektrischen Elemente auch mit dem Sarcolemma bekleidet sind? Diese Frage nimmt nur *Krause* allein in Rücksicht und beantwortet sie verneinend. Seiner Meinung nach besitzen die elektrischen Elemente das Sarcolemma weder in erwachsenem Zustande, noch in irgend einem früheren Entwickelungsstadium. Die strukturlose Dorsalmembran ist seiner Meinung nach nicht dem Sarcolemma, sondern der Sehne der embryonalen Muskelfasern homolog. Diese Ansicht scheint mir keine hinreichenden Beweisgründe zu haben. Eher kann man das Homolog der Bindegewebssehne oder, genauer zu sagen, des perimisium internum in den Bindegewebsfasern, welche die Dorsalmembran so wie auch die untere Fläche der elektrischen Platte reichlich bedecken, erkennen und die Dorsalmembran selbst mit dem Sarcolemma identificieren. Demgemäss kann man das Sarcolemma der unteren Fläche in der strukturlosen Membran, welche die Zweiglein der Nervenverästelung verbindet, sehen.

Viel complicierter ist die Frage in Bezug auf die Palissaden oder die elektrischen Cilien, in welchen die meisten Autoren wirkliche Nervenendigungen sehen. Ich habe die Gründe angewiesen, weshalb ich diese Ansicht für fehlerhaft halte. Ich habe es angeführt, weshalb ich auch mit *Babuchin*, welcher in den Palissaden die letzten Ueberreste ursprünglicher quergestreifter Muskelfibrillen sieht, nicht übereinstimmen kann. Auf solche Weise bleibt es sie als Auswüchse der strukturlosen Membran, welche die untere Seite der elektrischen Platte bekleidet und welche ich für das Sarcolemma annehme, zu betrachten. Dass sie die Auswüchse namentlich des Sarcolemmas und nicht des Nevrilemmas der Nervenendästchen sind; beweist die Vertheilung der *Boll*'schen Punktierung bei jungen Zitterrochen. Was die Vertheilung der Punktierung bei erwachsenen

Exemplaren strengen entsprechend den Nervenfasern bedingt, was aller Wahrscheinlichkeit nach durch irgend welchen gesetzmässigen Wuchs des Sarcolemmas im Zusammenhange mit der Verästelung und dem Wuchse der Nervenfasern hervorgerufen wird, das ist schwer zu beantworten. Als Vermuthung kann ich die folgende Ueberlegung anführen. Die Palissaden, welche ich für Auswüchse des Sarcolemmas annehme, sind bei jungen Exemplaren gleichmässig vertheilt, indem sie auch die Zwischenräume der Nervenverästelung ausfüllen. Die mit der *Schwann*'schen Scheide bekleideten Zweiglein der letzten liegen dem Sarcolemma an. Nehmen wir jetzt an, dass, von einem gewissen Momente angefangen, die Anzahl der Palissaden gar nicht oder fast gar nicht zunimmt. Indessen wächst die elektrische Platte sammt dem Sarcolemma aus, es wachsen und verästeln sich die Nervenfasern, indem sie mit ihren Aestchen die *Boll*'schen Punkte (Palissaden) immer mehr und mehr eingreifen. Das allein genügt doch nicht. In diesem Falle würde die *Boll*'sche Punktierung ganz gleichmässig, so wie bei jungen Thieren, vertheilt sein, nur wären die Abstände einzelner Punkte grösser, sie würde aber nicht die Umrisse des Nervennetzes wiedergeben. Man muss annehmen, dass das Sarcolemma an den Stellen, wo ihm die Nervenfasern anliegen, indem es durch die letzten aufgehalten wird, langsamer als in den Zwischenräumen derselben wächst. Hieraus wird die netzförmige Punktenordnung, welche wir bei erwachsenen Thieren sehen, so wie auch das mehr oder weniger vollkommene Nichtvorhandensein derselben in den Zwischenräumen der Nervenfasern begreiflich. Eine solche Erklärung ist in Wirklichkeit viel einfacher, als sie beim ersten Anblick zu sein scheint. Man könnte dieselbe mit genauen Messungen an jungen Exemplaren verschiedenen Alters bestätigen, leider habe ich solches Material nicht.

Was die sogenannten Interstitialkörperchen betrifft, welche, wenn ich mich nicht irre, *Krause* zuerst mit den Interstitialkörperchen der Muskeln homologisiert hatte, so scheint es mir, dass eine solche Identificierung noch geprüft werden muss, um so mehr, als wir über die Interstitialkörperchen der Muskelfasern bis jetzt sehr wenig wissen.

Die Darstellung der Resultate meiner Arbeit abschliessend, muss ich gestehen, dass noch Vieles im Baue der elektrischen Platten unklar bleibt. Die Lösung dunkler Punkte muss man vor Allem von der Untersuchung der embryonalen Entwicklung des elektrischen Organs von Torpedo erwarten, denn, obwohl wir auch die schöne

Arbeit von *Babuchin* haben, so ist sie für die jetzige Zeit schon nicht hinreichend genug, weil sie Vieles im Dunklen lässt. Dahin gehören das definitive Schicksal der quergestreiften Fibrillen, die Bildung der Palissaden, die Ursache der Vertheilung der *Boll'*schen Punktierung bei erwachsenen Thieren den Fasern der Terminalverästelung entsprechend, das Entstehen der Interstitialkörperchen und der Scheiden, welche ich für das Sarcolemma der elektrischen Platten halte, das Wachsen der Nervenfasern und deren Scheiden. Alles das sind im höchsten Grade schwere Fragen, und die Lösung vieler derselben ist nur bei der gleichzeitigen Bearbeitung entsprechender Fragen aus dem Gebiete der Nerven- und Muskelhistologie möglich. Bis jetzt müssen wir uns hier bloss auf Vermuthungen beschränken. Die Aufgabe des Forschers ist es, Vermuthungen in Thatsachen zu verwandeln.

ANHANG I.

Eine Bemerkung über die Arbeit von E. Ballowitz.

Meine Arbeit war zu Ende [1], als im Novemberbuche des „Archiv für Mikroskopische Anatomie“ 1893 (Bd. XLII, Heft 3) eine neue Untersuchung über die Struktur des elektrischen Organs von Torpedo erschien — *E. Ballowitz:* Ueber den Bau des elektrischen Organes von Torpedo mit besonderer Berücksichtigung der Nervenendigungen in demselben. *E. Ballowitz* hat nach der sogenannten schnellen Methode *Golgi*'s gearbeitet: kleine Stückchen des Organs wurden nämlich auf 3—4 Tage in das Gemisch von Kali bichromicum und Osmiumsäure bekannter Concentration (4:1) gelegt (zuweilen nahm er eine doppelte Quantität der Osmiumsäure), nachher auf 1—3 Tage in $^3/_4\,^0/_0$-ige Lösung von Argentum nitricum gebracht. Geschnitten wurde freihändig ohne weitere Behandlung, die Schnitte (Querschnitte) kamen in Xylol-Balsam. Zur Controle der nach diesem Verfahren erhaltenen Resultate wurden auch andere Methoden in Anwendung gezogen, besonders die Behandlung der Gewebe mit Osmiumsäure mit nachfolgender Färbung mit Anilinfarben (zum Beispiel mit Gentianaviolett) oder mit Hämatoxylin, so wie auch die Untersuchung frischer Platten in indifferenter Flüssigkeit, gleichfalls 1—3 μ dicke Paraffinschnitte.

Die *Golgi*'sche Methode, welche hauptsächlich der Untersuchung zu Grunde gelegt ist, liefert, wie der Autor bemerkt, sehr unbeständige und unzuverlässige Resultate. Zuweilen gelingt die Imprägnation gar nicht, bisweilen lassen sich nur gewisse Theile imprägnieren und dabei weit nicht in gleichem Grade, oder umgekehrt wird die ganze Platte von braunschwarzer Farbe, so dass man Nichts unterscheiden kann. Man bedurfte vieler Hunderte von mikroskopischen Präparaten und viel Zeit um die mannigfaltigen mit dieser Methode gelieferten Bilder zu untersuchen und zu beurtheilen. Man kann aber, den Worten des Autors nach, der *Golgi*'schen Methode, wie die Erfahrung gelehrt hat und allgemein anerkannt ist, nicht den Vorwurf machen Kunstprodukte und Zerrbilder zu liefern, wenn die damit erhaltenen Strukturzeichnungen constant auftreten und bestimmt ausgeprägt sind. Ich stelle es den Lesern frei zu urtheilen, wie sehr das Zweite mit dem Ersten übereinstimmt. Der Autor benutzte die *Golgi*'sche Methode nicht nur um die Nervenelemente sondern auch andere Strukturen des elektrischen Gewebes an den Tag zu bringen, und ist zu folgenden Resultaten gekommen.

---

[1] In Neapel verweilte ich bis zur zweiten Hälfte Novembers und fast alle meine Beobachtungensind dort angestellt worden

Die Nervenendigung, in welche die marklosen Fasern übergehen, und welche die untere Schicht der elektrischen Platte bildet, bietet ein vollkommenes, in seinen Maschen abgeschlossenes Netz (Nervenendnetz), welches allen hinzutretenden Nerven gemeinsam ist. Es besteht ganz aus Anastomosen; freie Endigungen gibt es fast gar keine. Auf den, nach der *Golgi*'schen Methode behandelten Präparaten sind die hinzutretenden Achsencylinder schmäler als die Netzbalken; im Gegentheil auf Osmiumpräparaten sind sie beinahe gleich. Die Fasern des Nervenendnetzes besitzen keine Scheide, wie es nach ihrem varicösen Aussehen und ihrer leichten Zerstörbarkeit zu urtheilen ist. Dennoch halte ich diese Beweisgründe nicht für überzeugend genug. Auf den Abbildungen von *Ballowitz* kann man sehen, dass die Varicosität der Fasern des Nervenendnetzes eigentlich eine leichte Perlschnurförmigkeit ist, deren leichte Zerstörbarkeit aber durch die Zartheit wie des Achsencylinders selbst, so auch des ihn bekleidenden Nevrilemmas bedingt sein kann. Ausserdem beweist Vieles das Vorhandensein der *Schwann*'schen Scheide auf den Fasern der Terminalverästelung, wie ich es in meiner Arbeit ausführlich dargelegt habe.

In den mit Osmiumsäure behandelten Präparaten, insbesondere mit nachfolgender Färbung mit Anilinfarben, gibt es, den Worten des Autors nach, mehr freie Endigungen, als in den nach der *Golgi*'schen Methode imprägnierten. Eben so bekommt man bei einer, der Meinung von *Ballowitz* nach, weniger gelungenen Imprägnation, ein so regelmässiges, in allen seinen Maschen geschlossenes Netz nicht, sondern eine Zeichnung, welche an Arabesken erinnert, d. h. in welcher sich die Fasern meistentheils frei endigen. Der Autor erklärt aber solche Bilder mit den durch die Zerstörung hervorgerufenen Processen, des langsamen Eindringens der Osmiumsäure wegen. Dennoch kann offenbar ein solcher Vorwurf nicht statt finden, wenn die Platten durch die Injection fixiert werden; anderseits haben wir keine Gründe zu vermuthen dass Osmiumsäure, welche allein die Nervenendigungen der elektrischen Platten fixiert, viel schneller im Gemische mit dem Chromsalze eindringe, und *Ballowitz* selbst weist in einer Stelle darauf hin, dass dieses Gemisch langsam eindringt. Dazu muss man bemerken, dass eine gute Färbung nur in dem umschnittenen, central gelegenen Säulchen eines nach der *Golgi*'schen Methode bearbeiteten Stückchens des Organs auftrat. Wenn man die leichte Veränderlichkeit des elektrischen Gewebes in Betracht zieht, so ist dieser Umstand das sprechendste Zeugniss wider die Natürlichkeit der erreichbaren Resultate. *Ballowitz* erklärt die freien Endigungen durch die Risse im ununterbrochenen Nervennetze. Ich, im Gegentheil, denke, dass das Bild des ununterbrochenen Netzes ohne freie Endigungen theils durch das Niederschlagen des Silbers in den Räumen zwischen den freien Endigungen und den am nächsten liegenden Nervenzweiglein erzeugt, hauptsächlich aber dadurch verursacht wird, dass von der Wirkung der bei der Methode Golgi anzuwendenden Reactive die Nervenzweiglein sich weniger als die sie verbindende Membran zusammenziehen oder sogar von dem sich innerhalb derselben reichlich setzenden Niederschlag quellen. Wie in einem so in dem anderen Falle stemmen sich die freien Endigungen gegen die am nächsten liegenden Nervenzweiglein und auf solche Weise entsteht das ununterbrochene anastomosierende Netz. Wenn man sich vorstellt, dass auf einer von meinen Zeichnungen des Endnetzes die Zwischenräume der Nervenfasern sich stark zusammengezogen haben, so bekommt man ein Bild, welches dem von *Ballowitz* gegebenen ganz ähnlich sein wird. Die Bestätigung einer solchen Erklärung finden wir bei ihm selbst in dem Hinweise, dass die nach der *Golgi*'schen Methode bearbeiteten Platten sehr zusammenschrumpfen, indem sie sich mit einer Menge von kleinen Falten bedecken, woher die Maschen des Endnetzes ihre Grösse verändern müssen. So z. B. auf seiner Abb. 3 unten bietet das Endnetz eine wirkliche durchlöcherte Platte. Ganz richtig erklärt *Ballowitz* eine solche Ungleichmässigkeit der Maschen durch das Zusammenschrumpfen, aber er zieht nicht in Betracht, dass der letzte Umstand ohne Zweifel auch zur Bildung einer Menge von Anastomosen, wo solche nicht existieren, führen wird. *Ballowitz* hat elektrische Platten auch im frischen Zustande untersucht und bemerkt beiläufig, dass eine solche Untersuchung entschieden das Vorhandensein des Nervennetzes, welches die von ihm beschriebene Form hat, bestätigt, obwohl zur ausführlichen Untersuchung des frischen Gewebes er kein hinreichendes Material zu seiner Verfügung gehabt hätte. Eine solche Untersuchung aber sammt den Resultaten, welche andere Methoden liefern, zeugt entschieden für das Vorhandensein der freien Endigungen vorzugsweise vor den Anastomosen. Es scheint sonderbar zu sein, wie denn *Ballowitz* hinreichendes Material für die Arbeit nach der mühsamen *Golgi*'schen Methode, welche auch eines frischen Gewebes bedarf, finden konnte.

Das Vorhandensein der Anastomosen im Nervenendnetze der elektrischen Platten wird eigentlich von Niemanden verneint. Die ganze Frage besteht nur darin, ob es wirkliche oder nur scheinbare Anastomosen seien. Für das Letzte spricht ihre leichtere Erklärbarkeit von diesem Gesichtspunkte, das Vorhandensein des Nevrilemmas auf den terminalen Nervenfasern und die Art und Weise der Entwicklung der Nervenverästelung, wie es *Babuchin* darstellt. Für die Wirklichkeit der Anastomosen — den unmittelbaren Uebergang der Fibrillen des Achsencylinders einer Faser in die Fibrillen einer anderen, haben wir gar keine Beweise. Auf solche Weise ist es grundlos, aus ben problematischen Resultaten der Untersuchung der Nervenendverästelung der elektrischen Platten ausgehend, die allgemeine Frage über das Vorhandensein der Anastomosen im Nervengewebe überhaupt, wie dazu *Ballowitz* in seiner kurzen Anmerkung im „Anatomischen Anzeiger“ geneigt ist, lösen zu wollen.

Der strukturlosen Membran, welche die Fasern der Endverästelung vereinigt, erwähnt *Ballowitz* gar nicht, obwohl dieselbe ganz deutlich in feinen Querschnitten zu sehen ist und ausserdem kann man sich leicht ihres Vorhandenseins überzeugen, wenn man die auf ihre Bestandschichten dissociierten Platten untersucht.

Der Meinung des Autors nach liegt das Nervennetz nicht unmittelbar der unteren Fläche elektrischer Platte an, sondern ist von der letzten durch ein besonderes Gebilde, welches *Ballowitz* das Stäbchennetz nennt, getrennt. Bei keiner anderen Bearbeitungsmethode gelingt es so Etwas zu sehen. Auf den gelungenen Präparaten, welche nach der *Golgi*'schen Methode behandelt sind, tritt dieses Gebilde stellweise, wo sich dass Nervennetz nicht imprägniert, zuweilen ziemlich scharf in der Form eines flachen

Netzes, welches vollkommen die Form des Nervennetzes wiedergibt, hervor. Dass es nicht dasselbe nur anders gefärbte Nervennetz ist, schliesst *Ballowitz* daraus, dass beide in verschiedenen Niveaus liegen, wie man sich davon an den Stellen, wo auf dem Stäbchennetze einzelne imprägnierte abgerissene Stücke des Nervennetzes hervortreten, überzeugen kann. Seine Bedeutung bleibt ganz dunkel. *Ballowitz* nimmt es für ein eigenthümliches specifisches Element in der Struktur des elektrischen Gewebes an. Die einzige Voraussetzung, welche ich, ohne die Präparate gesehen zu haben, über die Bedeutung dieses räthselhaften Gebildes, wenn ein solches nur vorhanden ist, thun kann, ist die, dass in der Form des Stäbchennetzes die Zwischensubstanz, welche das Nevrilemma der terminalen Nervenfasern an das die untere Fläche der elektrischen Platte bekleidende Sarcolemma klebt, imprägniert wird. Dann ist es kein Wunder, dass dieses Netz erstens oberhalb des Nervennetzes, mit demselben in unmittelbarer Verbindung stehend, liegen und zweitens dessen Form wiedergeben wird.

In unmittelbarer Verbindung mit dem Stäbchennetze stehen die Stäbchen, wie *Ballowitz* die Palissaden der Autoren nennt. Sie stellen längliche, schmale, stäbchenartige, in ihrer Form Bacterien ähnliche Gebilde mit wenig verdickten, leicht abgestutzten Enden dar. Sie sind in grosser Zahl in ziemlich regelmässigen Abständen über das Netz hin ausgestreut. Meist liegen die Stäbchen isoliert. Häufig beobachtet man indessen, dass je 3 oder 4 sich mit einem ihrer Enden vereinigt haben, so dass drei—resp. vierstrahlige Gebilde entstehen. Die Lage der Stäbchen ist stets nur auf den Maschen des Netzes, niemals beobachtet man in den Lücken freie Stäbchen, so dass die Stäbchen als ein integrierender Bestandtheil des Netzes selbst angesehen werden müssen. Sie liegen dabei meist am Rande der Maschen in der Nähe der Lücken; die Mitte der Maschen bleibt gewöhnlich frei.

An solchen Stäbchennetzen, welche sich umgebogen haben oder etwas gewölbt sind, erkennt man die Stellung der Stäbchen auf dem Netz. Ein Theil der Stäbchen steht senkrecht auf den Maschen; das eine Ende wurzelt im Netz, während das andere Ende zapfenartig emporragt und frei endigt. Die vertikal stehenden Stäbchen sind aber meist in der Minderzahl. Der andere Theil der Stäbchen befindet sich in liegender Stellung auf dem Netz, so dass die beiden Enden des Stäbchens mit dem Netz in Verbindung stehen. Die Stäbchen sind dabei nicht gerade gestreckt, sondern etwas gekrümmt, so dass die Convexität von dem Netze ab frei nach oben hinsieht.

Jedes Stäbchen besitzt an jedem Pole ein von seiner übrigen Substanz differentes Endkügelchen, wie darauf eine grössere Färbungsfähigkeit dieser Kügelchen bei Anwendung der *Golgi*'schen Methode hinweist. Bei den gebogenen Stäbchen ruhen beide Endkügelchen auf oder wohl richtiger im Netz. Auch die Stäbchencombinationen lassen diese Endkügelchen erkennen, dieselben finden sich aber hier nur an der Spitze der frei vorragenden Aeste.

Auf den mit Osmiumsäure bearbeiteten Platten kann man sich überzeugen, dass die *Boll*'schen Pünktchen, welche nicht den optischen Querschnitt der Palissaden, sondern deren Endkügelchen darstellen, nicht alle genau in einer einzigen optischen Ebene liegen, der grösste Theil derselben aber mehr ventralwärts sich befindet. Hier erkennt man bei genauester Einstellung, dass die Pünktchen oft zu zweien oder dreien oder mehreren gruppenweise zusammenliegen. Noch besser sind sie in den nach Osmiumsäure mit Anilinfarben tingierten Präparaten zu unterscheiden.

In dünnen Querschnitten der elektrischen Platten am unteren Rande der letzten zieht sich eine breite dunkle Schicht, die aus einer Reihe etwas ungleich grosser würfelförmiger oder auch etwas länglicher, durch helle Zwischenräume von einander getrennter Stücke besteht. Diese Schicht stellt den Durchschnitt durch das Nervenendnetz dar.

Unmittelbar oberhalb dieser Lage dunkler Stückchen findet sich eine schmale helle Linie, vielleicht nur eine optische Erscheinung, welche durch das starke Lichtbrechungsvermögen der Stückchen bedingt wird. In dieser hellen Saumlinie oder unmittelbar darüber sieht man bei genauer Einstellung sehr deutlich und scharf eine einfache Reihe gleich grosser, dunkler Pünktchen, welche nicht alle genau in gleicher Höhe liegen; ein Theil derselben befindet sich in unmittelbarer Nähe der Oberfläche der dunklen Stückchen. Von den entfernteren Pünktchen geht ein feiner, sehr wenig scharf hervortretender, fast schattenhafter kurzer Strich aus, welcher die Pünktchen mit dem Nervennetz in Verbindung setzt.

Eine solche Beschreibung der Palissaden unterscheidet sich so sehr von der, welche andere Autoren geben, und davon, was ich selbst beständig vor Augen hatte, dass sie grosse Zweifel erweckt. Aus Mangel eigener nach der *Golgi*'schen Methode angefertigten Präparate werde ich mich in Bezug auf die letzten bloss mit der Bemerkung begnügen, dass auf den Abbildungen des Autors die Endkügelchen sich von den Stäbchen selbst nur durch ihre dunklere Färbung unterscheiden und etwa in Ausnahmsfällen wirkliche Verdickungen bieten, und dass man sich schwerlich auf die Bilder, welche die Biegungen und Falten der Platten auf den aus freier Hand erlangten Schnitten liefern, verlassen kann. In der Beschreibung der Osmiumpräparate stimmt der Autor mehr mit der gewöhnlichen überein. Der Umstand, dass einige *Boll*'sche Punkte, seiner Beschreibung nach, ein wenig oberhalb ihrer allgemeinen Masse liegen, kann erstens durch die nicht ganz gleiche Grösse der Palissaden, zweitens durch die Unebenheiten der Platte selbst erklärt werden, so dass es gar nicht nöthig ist die liegende Lage einer Stäbchen und die stehende anderer zu vermuthen. Ferner kam es mir niemals vor in den nach Osmiumsäure mit Anilinfarben tingierten Präparaten zu sehen, dass zwei oder mehr Punkte wirklich durch eine schwach gefärbte Linie verbunden seien, wie es oft dem Autor gelang. Höchstens erscheinen zuweilen der schrägen Projection etwas abschüssig stehender Palissaden wegen kurze Linien anstatt der Punkte.

Was nun die Querschnitte betrifft, so muss ich Folgendes bemerken. Erstens, dass zu diesem Zwecke Osmiumsäure schlechte Dienste leistet, indem sie die Platten in ihrer Dicke stark zusammenzieht, weshalb einzelne Theile anormal aneinander genähert erscheinen. Zweitens, hatte der Autor offenbar nicht ganz senkrechte Querschnitte. In der That bettete er in Paraffin kleine Stückchen des Organs aber nicht einzelne Platten ein. In solchen Stückchen wölben sich die Platten immer kuppelförmig nach oben hervor und dieses Hervorwölben wird noch stärker von der zusammenziehenden Wirkung von Osmiumsäure, besonders wenn die Fixierung nicht vermittelst der interstitiellen Injection hervorgebracht war. Auf solche Weise werden nur die Querschnitte der Plattenfläche senkrecht sein, welche gerade durch die Mitte des Stückchens geführt sind, und das auch weit nicht immer der Schrumpfung und der durch die Platten gebildeten Falten wegen. In etwas schrägen Querschnitten aber entsteht in der That oft, wie ich mich überzeugen konnte, ein Bild, welches dem von Autor beschriebenen ähnlich ist. Das ist aber ein verwirrtes Bild. Dass der Autor eben schräge Querschnitte beschreibt, beweist Folgendes. „Sind die Platten geschrumpft, sagt er, so beobachtet man zuweilen, dass in dem unteren Theil der dorsalen Schicht (der Zwischenschicht *Ranvier*) eine Verdichtung hervorgerufen wird, welche als dunkle breitere Linie erscheint, die noch verstärkt und verbreitert wird durch die eingelagerten dunklen Körner (d. h. interstitielen Körperchen). Diese mehr unregelmässige Linie zieht parallel der Nervennetzschicht, von der letzteren nur getrennt durch den hellen Streifen, in welchem die Pünktchen und verticalen Stäbchen gelegen sind". Eine solche Linie, welche in der That durch das Zusammenziehen der plasmatischen Substanz der Zwischenschicht entsteht, ist nur in ganz senkrechten Querschnitten deutlich zu sehen. Je schräger der Schnitt ist, desto unmerklicher ist sie, dem Auge des Beobachters mehr und mehr von der Fläche erscheinend; eben so wie in den Osmiumpräparaten die Dorsalmembran sehr gut in Querschnitten und gar nicht bei der Betrachtung der Platte von der Fläche zu sehen ist. Daraus sieht man, dass wirkliche zur Plattenfläche senkrechte Querschnitte der Autor nur zuweilen erlangte, und sie für ihn ohne gehörige Geltung blieben. Dass aber die mit Osmiumsäure bearbeiteten Platten sich bei ihm stark zusammenzogen, sieht man aus seiner Beschreibung der in den Schnitten liegenden Interstitialkörperchen, welche, den Worten des Autors nach, auf der Grenze der Dorsal- (Zwischenschicht) und Ventral(Nerven)schicht am meisten zusammengehäuft sind. So viel ich mich überzeugen konnte, sind diese Körperchen in gut fixierten Präparaten beinahe gleichmässig in dem ganzen lichteren Theile der Zwischenschicht zerstreut. Vergl. meine Abb. 12, 13 und 14.

Ferner weist der Autor zum ersten Mal darauf hin, dass die Interstitialkörperchen sich oft zu etlichen vereinigen, kurze gekrümmte Bakterienketten ähnliche Linien bildend, wie es auch ich gefunden habe.

Ballowitz bedient sich der *Golgi*'schen Methode zur Untersuchung auch anderer Elemente des elektrischen Gewebes. So z. B. mit Hülfe derselben findet er die netzförmige Struktur der Zwischenschicht mit Maschen rundlicher Form. Lichte Räume um die Kerne gelten bei ihm für Zellen. Das Alles habe ich schon in meiner Arbeit ausführlich genug dargelegt und habe nichts Neues hinzuzufügen.

ANHANG II.

Eine Bemerkung über Malapterurus.

Als ich auf der Neapelstation mit der Untersuchung des mikroskopischen Baues der elektrischen Organe von Torpedo beschäftigt war, kam es mir vor unter Anderem die zu ihrer Zeit so viel Aufsehen machende Arbeit von *Fritsch*, welche den ersten Theil seiner „Elektrischen Fische" ausmacht, aufmerksamer durchzulesen. Die Schlüsse, welche der Verfasser zieht, sind schon in einigen Lehrbüchern zu finden, obwohl, so viel es mir bekannt ist, sich Niemand bis jetzt die Mühe gegeben hat, die Gründe, auf welchen sich diese Folgerungen beruhen, zu prüfen. Die bevorstehende Bemerkung hat für ihren Zweck diesen Mangel zu ergänzen. Zuerst aber einige Worte über den Bau des elektrischen Organs bei Malapterurus.

Der mikroskopische Bau des elektrischen Organs von Malapterurus ist hauptsächlich nach den Arbeiten von *Bilharz*, *Max Schultze*, *Babuchin*, *Fritsch* und anderen kleineren bekannt. (S. am Ende die Literaturübersicht). Da aber die Angaben dieser Autoren wenig übereinstimmen, und ich nicht die Möglichkeit habe die angestellten Beobachtungen selbst zu prüfen, so bleibt es mir übrig mich nur auf das ganz Allgemeine zu beschränken. Die Schwierigkeit vergrössert sich noch dadurch, dass die Entwickelung des elektrischen Organs von Malapterurus, trotz allen Anstrengungen und ungeheuren Selbstaufopferung, welche *Babuchin* zur Nachforschung nach jungen Stadien dieses Thieres verwendet hatte, ganz unbekannt geblieben ist.

Das elektrische Organ von Malapterurus gehört ohne Zweifel zum Hautsystem und steht in keinen Beziehungen zu Skelettmuskeln. Es liegt gleich unter dem Corium der Haut, durch eine Bindegewebsschicht von tieferen Theilen getrennt. Bindegewebsfasern durchkreuzen es in allen Richtungen und zertheilen es in eine grosse Menge kleiner mit durchsichtiger gallertiger Flüssigkeit ausgefüllter Antheile oder Kästchen. In diesen Kästchen sind eigenthümliche elektrische Elemente eingeschlossen, die der hinteren Wand jedes solchen Kästchens anliegen und auf solche Weise senkrecht zur Achse des Thieres, weit unregelmässiger, als in den elektrischen Organen anderer Fische, geordnet sind. Sammt den anderen Schichten der Haut lässt sich das elektrische Organ sehr leicht vom Leibe des Thieres trennen, indess diese Schichten nur mit Schwierigkeit und nicht vollkommen von einander getrennt werden können. Das elektrische Organ bekleidet als eine Schicht von ungleicher Dicke fast den ganzen Körper des Thieres, gleich hinter dem Kopf beginnend und auf dem Schwanz bei der Fett- und Analflosse sein Ende nehmend. An den Enden des elektrischen Gewebes vertritt seinen Platz das sogenannte indifferente Gewebe. Das letzte besteht aus einer homogenen schleimigen Masse, die das auf einem embryonalen Stadium gebliebene Gewebe, mit unregelmässig darin geordneten Bindegewebszellen und es durchkreuzenden, bald isoliert liegenden, bald in Bündeln zusammengesetzten oder dichtere Anhäufungen bildenden Bindegewebsfasern darstellt. Diese Fasern fliessen (nach *Fritsch*) mit der äusseren Hautschicht, eigentlich Corium, zusammen, unten aber gehen sie auf ganz dieselbe Weise in eine faserige Membran über, die sich unter dem elektrischen Organ fortsetzt und die Schicht, welche das Hautorgan von tiefer liegenden Theilen trennt, bildet. Die erwähnte indifferente Masse ist, wie es scheint, von der Gallertmasse, die bei mehreren Fischen (andere Welse, Karpfen, Hecht, Quappe u s. w.) den Raum zwischen der Haut und den Schädelknochen ausfüllt, nicht zu unterscheiden (*Bilharz*). *Fritsch* nennt dieses Gewebe *„ein taubes Gewebe“* und glaubt, dass das Vorhanden oder die Abwesenheit der in der Zwischensubstanz eingelagerten elektrischen Platten den einzigen Unterschied zwischen dem elektrischen und indifferenten Gewebe macht. Auf solche Weise gibt es nach *Fritsch* im indifferenten Gewebe keine Elemente, welche den elektrischen homolog sein konnten.

Jedes einzelne elektrische Element stellt eine rundliche oder eckige Platte, welche in der Mitte dicker und mit mannigfaltigen Falten und Erhöhungen bedeckt ist, dar. Von der Hinterfläche einer solchen Platte geht ein Fortsatz ab, dessen Basis in einer Grube mit unregelmässigen Rändern, welche von einer kleinen Walze umgeben ist, liegt; nach aussen von der letzten gehen kleine Erhöhungen strahlförmig auseinander. Auf der Vorderfläche der Platte entspricht der beschriebenen Vertiefung eine leichte Erhöhung, gleich einem Nabel, in dessen Mitte eine kleine trichterförmige Vertiefung liegt.

Die Platte und der Stiel bilden ein untrennbares Ganzes, das aus einer strukturlosen eiweissähnlichen Substanz besteht (nach seinem Bezug auf Säuren, Alkalien und kochendes Wasser schliessend) und in allen seinen Theilen nach einem und demselben histologischen Schema gebaut ist. Die ganze Platte sammt dem Stiele ist von einer feinen Membran bedeckt, welche nach *Babuchin* und *Fritsch* von einem cuticulären Charakter zu sein scheint; bei sehr kleinen Exemplaren fehlt eine solche Membran. In dem Eiweisskörper selbst bemerkt man Kerne, die von einer sehr feinen Schichte der Zellensubstanz umgeben sind; von der letzten gehen nach allen Seiten zahlreiche verästelte Fortsätze ab, welche an die von Amöben oder weissen Blutkörperchen erinnern und offenbar mit einander nicht anastomosieren. Bei *Babuchin* gelten diese Gebilde für Zellen; *Fritsch* sieht in der ganzen Platte eine vielkernige Riesenzelle und das, was *Babuchin* für Zellen hält, gilt bei ihm für Paraplasma, das Anhäufungen um ihre Kerne bildet. Solche Kerne sind nicht nur in der Platte selbst, sondern auch in dem von derselben abgehenden Stiele zu sehen. Hier aber gehen deren Fortsätze nicht nach allen Seiten auseinander, sondern lagern sich längs dem Stiele. Ausser den Kernen bemerkt man in den elektrischen Elementen noch kleine Körnchen, welche mit dem Alter grösser werden, und bei sehr alten Exemplaren hat *Babuchin* sogar Bläschen beobachtet, die zu 2 und 3 vereinigt waren.

Wie auf der vorderen so auch auf der hinteren Fläche der Platte bis zu der Vertiefung, wo der Stiel seinen Sitz hat, nach *Fritsch* sogar in die letzte übergehend, nach *Boll* auch auf dem Stiele selbst, ist eine feine Punktierung zu sehen, die der *Boll*'schen bei Torpedo gleicht, nur nicht netzförmig sondern gleichmässig geordnet ist. Auf Falten und in Schnitten entsprechen ihr feine, Palissaden-ähnlich geordnete, Striche. Auf der Vorderfläche ist diese Punktierung deutlicher und dichter. Nach *Babuchin* ist sie dadurch verursacht, dass die cuticuläre Membran an ihrer inneren Oberfläche von stäbchenförmigen Fortsätzen, welche auf derselben borstenartig sitzen, bedeckt ist. Nach *Fritsch* ist die Aussenschicht des Eiweisskörpers selbst in Gestalt perlschnurförmiger Auswüchse, welche die bezeichnete Schraffierung verursachen, differenziert.

Der Spitze des Stieles tritt ein zweicontourierter Nerv zu. Zuweilen liegt sein Ende in einer Vertiefung, zuweilen liegt es dem kolbenförmigen Ende des Stieles seitwärts an, oft Schlingungen bildend. In seltenen Fällen (*Babuchin*) kann man sehen, dass die Nervenfaser in zwei sehr kurze Fortsätze übergeht, die ihr Myelin verlieren und sich plötzlich mit einem abgerundeten und etwas angeschwollenen Ende, wie es in Motorplatten einiger Thiere vorkommt, endigen. Zuweilen geht das zweicontourierte Nervenästchen in eine sehr kurze eincontourierte Faser über, welche sich mit einem abgerundeten Ende endigt. Meistentheils aber verschwindet die Marksubstanz plötzlich und es ist weiter gar Nichts zu sehen. Die meisten Forscher nehmen an, dass der Achsencylinder unmittelbar in den Stiel der Platte übergeht, dass die letzte auf solche Weise einfach das ausgedehnte Ende des Achsencylinders darstellt (*Bilharz)* oder wenigstens, wenn sie von einer verschiedenen Herkunft ist, verschmilzt sie sich mit ihm in ein Ganzes zusammen, „eine cellulare Nervenendigung“ bildend, wobei die Schwann'sche Scheide unmittelbar in die cuticuläre Scheide des Endapparats übergeht (*Fritsch*). *Babuchin* willigt ein, dass da man nicht die Möglichkeit hat die Endigung des Achsencylinders zu sehen, so bleibt es nur anzunehmen, dass der Achsencylinder in den Endapparat übergeht, obwohl er den letzten für Etwas von verschiedenartigem Ursprunge hält, den unmittelbaren Uebergang aber der Schwann'schen Scheide in die cuticuläre kann er nicht zulassen, hauptsächlich weil die Struktur der einen und der anderen ganz verschieden ist—die Schwann'sche Scheide ist kernereich, die cuticuläre kernlos. Auf solche Weise bleibt die wesentlichste Frage über den Bau der elektrischen Organe von Malapterurus, nämlich die Art und Weise der Nervenendigung, bis jetzt ganz unentschieden.

Babuchin macht die Voraussetzung, dass die terminalen elektrischen Körper von Malapterurus sich aus rothen Muskelfasern, welche bei anderen Fischen, wie auch bei Siluriden, zu beiden Seiten der Seitenlinie liegen, entwickeln. Der Ursprung elektrischer Elemente aus quergestreiften Muskelfasern kann für alle anderen elektrischen Fische als bewiesen gelten, und auf solche Weise hat die Vermuthung von *Babuchin* für sich mehr oder minder feste Gründe der Analogie.

Gegen eine solche Voraussetzung tritt *Fritsch* mit seiner Theorie nicht des musculären sondern drüsigen Ursprunges des elektrischen Organs von Malapterurus hervor, den elektrischen Organen aller anderen Fische bei denen auch *Fritsch* einen musculären Ursprung anerkennt, zuwider. Die Theorie von *Fritsch* ist auf folgende Ueberlegungen gebaut.

1. Das elektrische Organ von Malapterurus gehört zum Hautsystem des Thieres und hat mit den Rumpfmuskeln nichts gemein. Indem es mit der oberflächlichen Hautschicht untrennbar verbunden ist, liegt es den tieferen Theilen so locker auf, dass es sich durch seine eigene Schwere von denselben abzieht und dass mehrfach in querer Richtung durchgeschnittene Stücke des Fisches aus dieser dicken Hautanlage wie aus einem Futteral herausschlüpfen. Es bildet mit der Hautschichte ein einheitliches Ganzes.

2. Das Seitennervensystem der Fische ist physiologisch noch ungenügend erforscht, doch wissen wir wenigstens, dass es in seinen originalen, nicht auf fremde Beimischung zurückzuführenden Elementen der motorischen Funktion fremd ist. Der elektrische Nerv von Malapterurus stellt das Homologon eines Astes des Seitennervensystems dar und vertritt eine Nervenverzweigung, welche bei anderen Fischen secretorischen oder sensitiven Funktionen vorzustehen hat.

3. Das ganze System der Skelettmuskulatur ist beim Zitterwels unversehrt vorhanden, keines der Bündel setzt sich irgendwo in Beziehung zu dem elektrischen Organ, so dass die etwaige Annahme, es sei ein Theil umgewandelt, der Rest jedoch erhalten geblieben, gleichfalls unzulässig wird. Im Einzelnen sind die von *Babuchin* als Gegenstand dieser Umwandlung in Anspruch genommenen Muskeln thatsächlich auch beim Zitterwels noch als wirkliche Muskeln erhalten und nicht verwandelt. Bei manchen Autoren wird ein Hautmuskel der Fische erwähnt, und es könnte daher Jemand leicht auf den Gedanken kommen, diesen Hautmuskel in dem elektrischen Organ wieder erkennen zu wollen. Dieser Einwand erweist sich indessen auch als gänzlich unzutreffend. Zunächst kann dieser Muskel, welcher jederseits auf den Hauptlängmuskeln liegt, nicht ein Hautmuskel genannt werden: er ist segmentirt und ordnet sich den Myokommata unter, was ein Hautmuskel nicht zu thun pflegt; er ist von der Unterlage nicht durch subcutanes Bindegewebe getrennt, wie es ein Hautmuskel sein müsste, sondern nur so viel gesondert, wie irgend eine andere Muskellage des Skelettes von ihrer Nachbarin. Zweitens nimmt man selbst an, es sei thatsächlich ein Hautmuskel, so ist er auch beim Zitterwels in durchaus typischer Weise entwickelt. Also ergibt die Betrachtung des Muskelsystems beim Malapterurus ebenso wenig irgend einer Anhalt dafür, dass das elektrische Organ

des Fisches aus Muskeln entstanden sei, als die Betrachtung der Hautanlage eine Veranlassung bot, die Organbildung von ihr zu trennen.

4. Die Entstehung des elektrischen Organs muss man sich dergestalt vorstellen. Im Embryo müssen die Elemente, welche zu elektrischen Scheiben werden, eine dichte Zusammenhäufung von Zellkörpern darstellen, zwischen denen eine Intercellularsubstanz nur undeutlich angelegt ist, d. h. sie müssen etwa so aussehen, wie die Lagen einzelliger Drüsen, welche bei manchen Insekten auch im ausgebildeten Zustande der Leibeswand anlagernd gefunden werden. Der Vergleich hinkt insofern, als die elektrischen Zellkörper sich abplatten, während die Drüsenkörper an den angeführten Orten rundlich bleiben. Wo aber sich stark vermehrende Drüsenzellen eng an einander gedrängt werden, wie z. B. in der Leber der höheren Wirbelthiere, platten sie sich ebenfalls gegen einander ab.

5. Durch die Anlagerung der Kerne in einzelnen elektrischen Elementen der Peripherie wird der kernfreie Theil der inneren Masse als eine Absonderung oder eine Art von Sekret charakterisiert, welches den übrigen Zellinhalt gegen die Wände drängt. Auf solche Weise gleichen die elektrischen Platten den Kolbenzellen der Haut, wo eine besondere Masse sich im Innern abscheidet, die Zwillingskerne verdrängend, und nach Erlangung einer gewissen Reife wahrscheinlich durch Platzen entleert wird. Zu dem Platzen kommt es bei den elektrischen Scheiben so wenig als zu einer völligen Erweichung der inneren Masse, vielmehr bleibt dieselbe von einer eigenthümlichen, zähflüssigen Consistenz und lässt im frischen Zustande weitere histologische Merkmale nicht erkennen. An Material, welches mit Chromsäure erhärtet und später als Schnitt mit Hämatoxylin kräftig gefärbt wurde, findet man in der kernfreien Masse ein äusserst feines, körniges Fasernetz, das geronnenem Schleim ganz ähnlich sieht. In frischem Zustande ist dieses Netz nicht zu unterscheiden. Es kommt hinzu, dass auch die Kerne der elektrischen Elemente sehr häufig Doppelkerne darstellen, wie es *Fritsch* in den Kolbenzellen der Haut gefunden hat; zuweilen zerfallen sie durch Fragmentation in eine Gruppe mehrerer Theilkerne. Die Kolbenzellen der Haut, welche einen drüsigen Charakter haben, können als *die Geschwisterkinder der elektrischen Drüsenzellen* betrachtet werden.

Das sind die Gründe, auf welchen *Fritsch* seine Theorie des drüsigen Ursprunges des elektrischen Organs von Malapterurus baut.

Meiner Meinung nach, wenn wir auch zugeben, dass alle angeführten faktischen Data ganz richtig sind, halten diese Beweise die Kritik nicht aus. Denn:

1. Dass das elektrische Organ von Malapterurus zum Hautsystem gehört, hat gar nicht zu bedeuten, dass es eine Metamorphose eben des drüsigen d. h. Epithelialgewebes darstellt. Die Haut ist aus verschiedenartigsten Elementen gebildet, wie epidermischen, so auch mesodermischen. Der Umstand, dass das elektrische Organ von der Epithelialschicht durch eine relativ dicke Bindegewebsschicht des Coriums getrennt ist, wie darauf auch *Fritsch* hinweist, worunter wir in der Haut von Malapterurus keine drüsigen oder epithelialen Gebilde finden, macht eine Anzeige gegen das Zurechnen desselben zu den letzteren. Auf solche Weise beweist die Zugehörigkeit des elektrischen Organs zum Hautsystem gar nicht seinen drüsigen Charakter, dessen Sitz aber in dem letzteren zeugt geradezu gegen eine solche Vermuthung.

2. Was die Seitennerven der Fische betrifft, so sind uns dieselben überhaupt wenig bekannt. Wir wissen nur, dass es Hautnerven sind. Welche Hautelemente sie aber versorgen ist genau nicht untersucht worden. Dass es nicht nur sensibile sondern auch Motornerven sind, ist daraus zu sehen, dass sie die Hautdrüsen versorgen, die Nerven der Drüsen sind aber entweder trophische oder motorische Nerven. Dazu weist *Fritsch* selbst darauf hin, dass der elektrische Nerv das Rückenganglion durchtritt und in einer Riesenzelle des Rückenmarks endigt, obwohl er die Verbindung mit derselben auf eine etwas eigenthümliche Weise beschreibt, *Bilharz* zuwider, nach dem der Achsencylinder des elektrischen Nervens gerade den Deiters-Fortsatz der bezeichneten Zelle darstellt.

3. Das Vorhandensein bei Malapterurus in ihrer unveränderten Form aller Skelett-, so wie auch der Hautmuskeln, welche bei den übrigen Fischen existieren, ist noch kein Beweis für den drüsigen Charakter seines elektrischen Organs. Die Struktur der Haut bei Fischen ist bis jetzt sehr wenig untersucht und von deren tieferen Schichten ist uns fast gar Nichts bekannt. Wenn es keinen besonderen Hautmuskel gibt, so will das noch nicht heissen, dass in der Haut der Fische keine einzelne Muskelfasern, quergestreifte oder glatte, oder Embryonalelemente, welche ihnen bei anderen Wirbelthieren den Ursprung geben, gäbe.

4. Die Erwägungen von *Fritsch* in Bezug darauf, wie das elektrische Organ sich entwickeln muss, sind eine reine, auf Nichts gegründete, Phantasie.

5. Dass der innere Inhalt der elektrischen Platten dünner ist, will noch nicht heissen, dass er dem der drüsigen Kolbenzellen ähnlich sei. Der durch die Drüsen abgesonderte Schleim besitzt gewisse chemischen Eigenschaften; es ist uns aber nicht bekannt, ob diese Eigenschaften auch die innere Masse der elektrischen Platten hat. Die Consistenz allein beweist noch gar Nichts, so wie auch die Netzförmigkeit auf den Präparaten aus Chromsäure: es kann die letztere einen Ausdruck der Plasmastruktur bieten oder das Produkt ihr nes Gerinnens sein. Der plasmatische Inhalt der elektrischen Platten von Torpedo hat auch einen zähflüssigen Charakter, obwohl es keinem Zweifel unterworfen ist, dass sie einen musculären Ursprung haben. Ebenso beweisen auch die Doppelkerne gar Nichts: sie können die Folge neulich stattgefundener Theilung sein. Die Kerne im unteren Theile birnähnlicher Plattenbildner bei der Entwickelung des elektrischen Organs von Torpedo liegen auch neben einander. Zumal benutzte *Fritsch* zu seinen histologischen Untersuchungen hauptsächlich junge Exemplare.

Ich will durchaus nicht sagen, dass die elektrischen Organe von Malapterurus nicht von drüsigem Ursprunge seien. Es kann auch so sein—das bleibt im Dunklen, obwohl es zu bezweifeln ist. Ich bestehe nur darauf, dass die Argumente von *Fritsch* nur das bestätigen, dass das elektrische Organ bei Malapterurus keine Metamorphose irgend eines *abgesonderten* Muskels der Haut oder des Körpers, wie bei anderen Zitterfischen, bietet, keineswegs aber seinen drüsigen Charakter beweisen. Im Gegentheil einige derselben, nämlich das Vorhandensein des Organs unter dem Corium, zeugen wider den letzten. Die vollkommene Lösung der Frage über die Homologie des elektrischen Organs von Malapterurus kann freilich nur die Erforschung seiner Entwickelung geben; einige Gründe zur wahrscheinlichen Antwort—eine ausführliche Untersuchung der Struktur tieferer Hautschichten bei Fischen überhaupt und bei Malapterurus im Einzelnen, dann eine genaue Durchmusterung des mikroskopischen Baues seines elektrischen Organs im Vergleich mit denen der anderen Zitterfische, deren Abstammung von den Muskelelementen keinem Zweifel unterworfen ist. Jedenfalls gibt es in gegenwärtiger Zeit keine Data um diese Frage zu lösen und wir haben keinen hinreichenden Grund die Kolbenzellen des Epithels als „Geschwisterkinder der elektrischen Riesenzellen“ zu betrachten.

Literaturverzeichniss [1].

Babuchin. Entwicklung der electrischen Organe und Bedeutung der mot. Endplatten. Medicin. Centr. Blatt. 1870. № 16 и 17.

Babuchin. Ueber die Bedeutung und Entwicklung der pseudoelectrischen Organe. Ibid. 1872. № 35.

Babuchin. Ueber den Bau der electrischen Organe beim Zitterwels. Ibid. 1875. № 9, 10 и 11.

Babuchin. Uebersicht der neueren Untersuchungen über Entwicklung, Bau und physiol. Verhältnisse der electrischen und pseudoelectrischen Organe. Archiv für Anat. u. Physiol. 1876.

Babuchin. Beobachtungen und Versuche am Zitterwelse und Mormyrus des Niles. Archiv für Anat. u. Physiol. 1877. Physiol. Abthlg.

Babuchin. Ueber die Präformation der electrischen Elemente im Organ der Zitterfische und den von Hrn. Weyl dawider gerichteten Angriff. Ibid. 1882.

Babuchin. Die Säulenzahl im electrischen Organ von Torpedo marmorata. Medicin. Centr. Blatt. 1882. № 48.

Babuchin. Zur Bergründung des Satzes von der Präformation der electrischen Elemente im Organ der Zitterfische. Archiv. für Anat. u. Physiol. Abthlg. 1883.

Ballowitz, *E.* Ueber den Bau des electrischen Organes von Torpedo mit besonderer Berücksichtigung der Nervendigungen in demselben. Archiv für Micr. Anat. Bd. XXXXII. Drittes Heft. 1893.

Ballowitz, *E.* Ueber das Vorkommen echter peripherer Nervenendnetze. Anatomischer Anzeiger. Bd. IX. № 5 u. 6 (23 Dec. 1893).

---

[1] Das Verzeichniss der früheren Literatur s. im Beitrag von *Valentin* „Elektricität der Thiere“ in *R. Wagner*'s Handwörterbuch der Physiologie.

Becquerel. Rapport sur divers mémoires de M. Matteuci concernant l'électricité animale en général et particulièrement les phénomènes de la torpille. Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. 1837. T. V.

Bilharz. Das elektrische Organ des Zitterwelses. Leipzig. 1857.

Blainville. Cours de physiologie. Paris. 1833.

Du Bois-Reymond. Quae apud veteres de piscibus electricis extant argumenta. Diss. inaugur. Berol. 1843.

Du Bois-Reymond. Untersuchungen über thierische Electricität. 1848.

Du Bois-Reymond. Ueber lebend nach Berlin gelangte Zitterwelse aus Westafrica. Monatsber. d. Berliner Akademie. 28 Jan. 1858.

Du Bois-Reymond. Bemerkungen über die Reaction der elektrischen Organe und Muskeln. Archiv für Anat. u. Physiol. 1859.

Du Bois-Reymond. Gesammelte Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik. Berlin. 1877.

Du Bois-Reymond. Dr. Carl Sachs, Untersuchungen am Zitteraal (Gymnotus electricus) nach seinem Tode bearbeitet. Mit zwei Abhandlungen von *Gustav Fritsch.* Leipzig. 1881.

Du Bois-Reymond. Vorl. Bericht über die von Professor *G. Fritsch* in Aegypten angestellten neuen Untersuchungen an electrischen Fischen. Sitzungsber. d. Berl. Akad. 1881 u. 1882.

Du Bois-Reymond. Bemerkungen über einige neuere Versuche an Torpedo. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissenschaft. zu Berlin. 1888.

Boll, F. Beiträge zur Physiologie von Torpedo. Archiv fur Anat. u. Physiol. 1873.

Boll, F, Medicin. Centr. Blatt. 1873 (Referate über die Arbeiten von *Ciaccio* und *De Sanctis*).

Boll, F. Die Structur der electrischen Platten von Torpedo. Archiv für micr. Anat. T. X. 1874.

Boll, F. Ein historischer Beitrag zur Kenntniss von Torpedo. Archiv für Anat. u. Physiol. 1874.

Boll, F. Die Structur der elektrischen Platten von Malapterurus. Archiv für micr. Anat. Bd. X. 1874.

Boll, F. Neue Untersuchungen zur Anat. u. Physiol. von Torpedo. Monatsbericht der Berliner Akad. 1875.

Boll, F. Nuove ricerche sulla struttura delle piastrine electriche della Torpedine. Roma. 1876.

Boll, F. Neue Untersuchungen über die Structur der elektrischen Platten von Torpedo. Archiv für Anat. u. Physiol. 1876.

Boll, F. Sur la structure des plaques électriques de la Torpille. Journal de Micrographie. 1877.

Calamai. Osservazioni sull' anatomia delle torpedini. Atti del VII Congresso degli scienziati italiani. Parte I. Napoli 1846.

Ciaccio. Intorno al finale distribumento di nervi nell' organo elettrico della Torpedine. S. Richiardi e G. Canestrini Archivio per la Zoologia etc. Serie II, vol. II. Fasc. I. 1870.

Ciaccio. Intorno all'intima tessitura dell'organo elettrico della Torpedine (Torpedo Narke). Rendiconti dell'Academia delle scienze dell'Istituto di Bologna, 1874. Deutsch in Moleschott's Untersuchungen Bd. XI, 4.

Ciaccio. Nuove osservazione intorno all'intima tessitura dell'organo elettrico della Torpedine. Lo Spalanzani, Rivista di scienze mediche e naturali, anno XIII, fasc. X. 1875.

Ciaccio. Della somiglienza tra la piastra elettrica e l'escitomotoria della torpedine e di alcune differenze che mostrano nella struttura loro i segmenti interanulari delle fibri nervee che vanno all'organo elettrico della stessa. Rendiconti dell'Academia delle scienze dell'Istituto di Bologna. 1875.

Ciaccio. Osservazione intorno al modo come terminato i nervi motori ne muscoli striati delle Torpedini e delle Razze e intorno alla somiglianza tra la piastra elettrica delle Torpedini e la motrice. Bologna 1877. Ebenso in Memorie dell'Academia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. 1877. Ser. III. T. VIII.

Ciaccio. Observations sur la terminaison des nerfs moteurs dans les muscles striés des torpilles et des raies et sur la ressemblance de la plaque électrique et de la plaque motrice de la Torpille. Journal de micrographie. 1878.

Ciaccio. Nota sopra la punteggiatura della piastra elettrica del Gymnoto o Anguilla del Surinam. Rendic. Acad. Sc. Istit. Bologna. 1878/9.

Ciaccio. Se la terminazioni de'nervi nelle piastre elettriche delle Torpedine sia un plesso o una rete o veramente nè l'uno nè l'altro, ma una cosa tutta speciale. Bescia 1888. Ebenso in Spallanzani, Roma T. 18. 1889.

Ciaccio. La terminaison des nerfs dans les plaques électriques de la Torpille. Journal de micrographie. 1888. Ann. XII. № 14. 1888.

Delle Chiaje. Anatomiche disamine sulle Torpedini. Atte del Real Istituto d'Incorragimente alle Scienze naturali di Napoli, VI. 1840.

Dumeril. Monographie de la famille des Torpédiniens. Revue et Magazin de zoologie. Paris, 1852.

Ecker. Einige Beobachtungen über die Entwicklung der Nerven des elektrischen Organs von Torpedo Galvanii. Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. I. 1849.

Ecker. Anatomische Beschreibung des Gehirns von karpfenartigen Nilhecht Mormyrus cyprinoides. Leipzig. 1854.

Ecker. Untersuchungen zur Ichtyologie. Freiburg. 1857. Ebenso in Berichte der Naturf. Ges. zu Freiburg in B. März. 1858. № 28

Engelmann, Th. Die Blätterschicht der electrischen Organe von Raja in ihren genetischen Beziehungen zur quergestreiften Muskelsubstanz. Bonn. 1894.

Erdl. Ueber d. Gymnarchus niloticus. Bulletin d. Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. № 69. München — 10 October 1846 und № 13—13 April 1847.

Ewald. Ueber den Modus der Nervenverbreitung im elektrischen Organ von Torpedo und die Bedeutung desselben für die Physiologie der Entladung des Organs. Habilität.-Schrift. Heidelberg, 1880: Ebenso in Untersuchungen des physiol. Instit. d. Univers. Heidelberg, Bd. IV. Heft. 1.

Ewart, J. C. The electric Organ of the Skate. (Abstract) Proc. R. Soc. London. Vol. 44. 1888.

Ewart, J. C. On the developement of the electric Organ of Raja batis (Abstract). Ibid.

Ewart, J. C. The electric Organ of the Skate. Philos. Transact. Royal Soc. London. Vol. 179. 1888.

Ewart, J. C. The electric Organ of the Skate. The electric Organ of Raja radiata. Ibid.

Ewart, J. C. The cranial nerves of the Torpedo (Preliminary note) Proc. of the Royal Society. March, 6. 1890.

Ewart, J. C. The electric Organ of the Skate. Philos. Trans. Vol. 183. 1892.

Fritsch, G. Dr. *Sachs* Untersuchungen am Zitteraal, bearbeitet von *E. du Bois-Reymond.* Anhang, I—Das Gehirn und Rückenmark des Gymnotus niloticus. II—Vergleichend-anatom. Betrachtung der electrischen Organe von Gymn. nilot. Leipzig. 1881.

Fritsch, G. Electric Organ of Gymnotus. Journal R. Micr. Soc. London, Vol. 2. 1882.

Fritsch, G. Bericht über die Fortsetzung der Untersuchungen an electrischen Fischen. Beitr. zur Embryol. von Torpedo. Sitzungsber. d. Berl. Akad. Bd. I. 1883. Ebenso in Archiv. für Anat. u. Physiol. Abth. 1884.

Fritsch, G. Ergebnisse der Vergleichungen an den electrischen Organen der Torpedineen. Sitz. Ber. Akad. Berlin. 1884.

Fritsch, G. Ueber die vergleichende Anatomie der electrischen Organe und Nerven. Ber. 56 Vers. D. Naturf. Aerzte. Freiburg i/Br. 1884.

Fritsch, G. Die electrischen Fische im Lichte der Descendenzlehre. Samml. wissensch. Vorträge von R. Virchow u. Fr. v. Holtzendorf. 1884.

Fritsch, G. Zur Organisation des Gymnarchus niloticus. Sitz. Ber. Akad. Berlin. 1885.

Fritsch, G. Uebersicht der Ergebnisse einer anatomischen Untersuchung über den Zitterwels (Malopterurus electricus). Ibid. 1886.

Fritsch, G. Ergebnisse der Vergleichungen an den elektrischen Organen der Torpedineen. Archiv für Anat. u. Physiol. Phys. Abth. 3 и 4., 1886.

Fritsch, G. Die electrischen Fische. Abth. I. Malopterurus electricus. Leipzig. 1887.

Fritsch, G. Das numerische Verhältniss der Elemente des elektrischen Organs der Torpedineen zu den Elementen des Nervensystems. Sitzungsber. Akad. Berlin. 1889.

Fritsch, G. Ueber das numerische Verhalten der Ganglienzellen im Lobus electricus der Torpedineen zu ihren peripherischen Endorganen. Archiv für Anat. u. Phys. Phys. Abth. 1890.

Fritsch, G. Die electrischen Fische. Abth. II. Die Torpedineen. Leipzig. 1890.

Fritsch, G. Berichte über neuere Untersuchungen an electrischen Fischen (Mormyrus). Sitz. Ber. Akad. Berlin. 1891.

Fritsch, G. Weitere Beiträge zur Kenntniss der schwach electrischen Fische (Mormyrus). Ibid.

Girardi. Saggio di osservazioni anatomische intorno agli organi delle Torpedini. Memorie di Matematica e Fisica della Societa italiana. Tome III, Verona 1876.

Gotch, F. The Electromotives Properties of the Electrical Organ of Torpedo marmorata. Philos. Trans. Vol. 178. 1887.

Gotch, F. Further observations on the Electrical Properties of the Electric Organ of Torpedo marmorata. Philos. Trans. Vol. 179. 1888.

Hanless. Briefliche Mittheilung über die Ganglienkugel der Lobi electrici von Torpedo Galvanii. Archiv für Anat, u. Phys. 1846.

Hartmann, R. Bemerk. über die elektrischen Organe der Fische. Archiv für Anat. u. Phys. 1861 u. 1862.

Jobert (de Lamballe). Des appareils électriques des poissons électriques. Paris. 1858.

Keferstein, W. Beitrag zur Geschichte der Physik der electrischen Fische. Moleschott's Untersuchungen, VI.

Kölliker. Ueber die elektrischen Organe des Mormyrus longidinnis. Zootomisch. Bericht. 1849.

Kölliker. Untersuchungen zur vergleichenden Gewebelehre, angestellt in Nizza im Herbste 1856. 1) Ueber die Endigungen der Nerven im electrischen Organ der Zitterrochen. 2) Ueber das Schwanzorgan der gewöhnlichen Rochen. Verhandl. der physikalisch-medicin. Gesellschaft in Würzburg. 1857. T. VIII. Vorläuf. Mitth. in Comptes rendus 27 Oct. 1856 und Gaz. hebdomadaire 1856.

Krause. Die Nervenendigung im elektrischen Organ. Internat. Monatschrift für Anat. u. Phys. 1886 Bd. III.

Krause. Ueber die Folgen der Resection der electrischen Nerven des Zitterrochen. Sitz. Ber. Akad. Berlin XXXVIII. 1886.

Krause. Die Nervendigung im elektrischen Organ. II Abth. Internat. Monatschrift für Anat. u. Phys. 1887. Bd. IV.

Krause. Die Nervendigung im elektrischen Organ. III Abth. Bd. VIII. 1891.

Kupfer und Keferstein. Ueber den feineren Bau des electrischen Organs beim Zitterwels. Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 1847. № 19.

Лавдовскій и Овсянниковъ. Основанія къ изученію микроскопической анатоміи. Спб. 1887.

Leydig. Beiträge zur micr. Anat. u. Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haje. Leipzig. 1852.

Leydig. Ueber die Schwanzorgane von Raja. Archiv für Anat. und Physiol. 1854.

Leydig. Lehrbuch der Histologie. Frankfurt A. M. 1857.

Lorenzini. Osservazioni intorni alle Torpedini. Firenze. 1678.

Mayer. De organo electrico. Bonnae. 1843.

Marcusen. Vorläufige Mittheilung aus einer Abhandlung über die Familie der Mormyren. Mélanges biologiques tirés du Bulletin physico-mathémat. de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg. T. II. 1859.

Marcusen. Die Familie der Mormyren. Eine anatomisch-zoologische Abhandlung. Mémoires de l'Académie Impériale St. Pétersbourg. T. VII. № 4. 1864.

Marey. Du temps, qui s'écoule entre l'excitation du nerf électrique de la Torpille et la décharge de son appareil. Comptes rendus, 1872, 2. LXXIII.

Marey. Sur les caractères des décharges électriques de la Torpille. Comptes rendus de l'Académie des sciences. 22 janvier. 1877.

Marey. Nouvelles recherches sur les poissons électriques; caractère de la décharge du Gymnote; effets d'une décharge de Torpille lancée dans un telephone. Comptes rendus. Tom. 88. № 7. 1879.

Matteucci. Traité des phénomènes électro-physiologiques des animaux. Paris. 1844.

Matteucci. Mémoire sur le magnétisme développé par le courant électrique et sur un organe particulier de la Raie (Lettre de M. Ch. Matteucci à M. Arago) Comptes rendus des sciences de l'Académie des sciences de Paris, 1847. T. XXIV № 301.

Matteucci. Sur l'électricité de la Torpille. Comptes rendus d. sc. de l'Acad. 16 Octobre. 1865. T. LXI.

Moreau. Expériences sur la Torpille électrique. Annales des sciences naturelles. 1862. T. XVIII.

Müller, H. Zur Demonstration der Nerven im elektrischen Organ. Verhandlungen der physik-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Sitzung vom 4. Januar 1851. Würzburg. 1852, Bd. II.

Munk. Zur Anatomie und Physiologie der quergestreiften Muskelfasern der Wirbelthiere, mit Anschluss von Beobachtungen über die elektrischen Organe der Fische. Nachrichten von der Universität und der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. № 1. 1858.

Muskens. L. J. J. Zur Kenntniss der electrischen Organe

(I. Beiträge zur Kenntniss der embryonalen Entwickelung des electrischen Organes von Torpedo. II. Das electrische Organ der Raja clavata. Tiydschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereenigung. 2-de Serie. Deel IV, Aflevering. I. Nov. 1893.

Olfers. Die Gattung Torpedo in ihren naturhistorischen und antiquarischen Beziehungen. Berlin. 1831.

Owen. On the Anatomie of Vertebrates. Vol. I. London. 1866.

Pacini. Sulla struttura intima dell'organe elettrico del Gymnoto e di altri pesci elettrici. Firenze. 1852.

Pouillet. Rapport sur les mémoires relatits aux phénomènes électro-physiologiques présentés a l'Académie par M. Du Bois Reymond. Comptes rendus des séances de l'Acad. d. s. 1850. T. XXXI.

Ramon y Cayal. Manual de histologia normal y de tecnica micrográfica. Valencia. 1888.

Ranvier. Des étranglements annulaires et des segments interannulaires chez les Raies et les Torpilles. Comptes rendus. 4 nov. 1872.

Ranvier. Sur les terminaisons nerveuses dans les lames électriques de la Torpille. Comptes rendus. 20 décembre 1875.

Ranvier. Sur l'organe électrique de la Torpille. Journal de Micrographie. I. № 1. 1887.

Ranvier. Leçons sur l'histologie du système nerveux. T. II. Paris. 1878.

Ranvier. Traité technique d'histologie. II-e édition. Paris. 1888.

Redi, F. Esperienze intorno a diverse cose naturali e particolarmente a quelle che ci sono portate dall'Indie fatte de Francesco Redi e scritte in una lettera al Reverendiss. Padre Atanasio Chircher della Compagnia di Giesù. Firenze. 1671.

Reichenheim. Beiträge zur Kenntniss des elektrischen Centralorgans von Torpedo. Archiv für Anat. u. Phys. 1873.

Reichenheim. Ueber das Rückenmark und den elektrischen Lappen von Torpedo. Heidelberg. 1876.

Remak. Ueber die Enden der Nerven im elektrischen Organ der Zitterrochen. Archiv für Anat. u. Phys. 1856.

Robin, Charles. Recherches sur un appareil qui se trouve sur les poissins du genre des Raies et qui présente les caractères anatomiques des organes électriques. An. d. scienc. natur. 1847. 3-e Série, vol. VII. Journal de l'Institut. № 645 du 31 mai. 1846. Paris. T. XIV.

Robin, Charles. Mémoire sur la démonstration expérimentale de la production d'électricité par un appareil propre aux poissons du genre des Raies. Journal de l'Anat. et de la Physiol. Vol. 2. 1865.

Robin, Charles. Sur l'organe électrique de la raie. Journal de l'Anat. et de Physiol. Vol. 2 1865.

Röhmann, F. Ueber den Stoffumsatz in dem thätigen elektrischen Organ des Zitterrochen nach Versuchen an der zoologischen Station zu Neapel. Archiv für Anat. u. Phys. Physiol. Abth. 1893. Fünftes Heft.

Rohon, V. Das Centralorgan des Nervensystems der Selachier. Wien. 1877.

Rohon, V. Ueber den Ursprung des Nervus vagus bei Selachiern. Wien. 1878.

Rouget. Sur les terminaisons nerveuses dans l'appareil électrique de la Torpille. Compt. rend. T. 82. 1876.

Rouget. Sur l'appareil électrique de la Torpille. 2-me Note. Compt. rend. T. 83. № 17. 1876. Union médicale. XXII. 1876.

Rouget. Note sur la terminaison des nerfs dans l'appareil électrique de la Torpille. Compt. rend. T. 85. № 9. 1877.

Rouget. Note sur la terminaison des nerfs dans l'appareil électrique de la Torpille. Journal de micrographie. 1878.

Sachs, G. Beobachtungen und Versuche am südamerikanischen Zitteraale (Gymnotus electricus). Archiv fur Anat. u. Physiol. 1877.

de Sanctis, L. Embriogenia degli organi elettrici delle Torpedini e degli organi pseudo-elettrici delle Raje. Atti della R. Academia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. 1872.

de Sanctis, L. Embryogénie des Organs électriques de la Torpille et des organes pseudo-électriques de la Raie. Journ. de Zool. p. Gervais. II.

Sanderson, J. Bourdon und Gotch, Francis. On the electrical Organ of the Skate. Journal of Physiology. Vol. IX, № 2 and 3 Vol. X, № 4, 1889.

Savi. Etudes anatomiques sur le système nerveux et sur l'organe électrique de la Torpille. In Matteucci et Savi — Traité des phénomènes électrophysiologiques des animaux. Paris. 1844.

Schultze, Max. Zur Kenntniss des den electrischen Organen verwandten Schwanzorganes von Raja clavata. Archiv für Anat. u. Physiol. 1858.

Schultze Max. Zur Kenntniss der electr. Organe der Fische. I. Abth Malapterurus. Gymnotus. II. Abth. Torpedo. Abhdlg. d. naturf. Gesellsch. zu Halle. Bd. IV u. V. 1858 u. 1859. Vorläufige Mittheilung in Abhandlg. d. naturf. Ges. in Halle. Bd. IV. Sitzungsberichte aus d. Jahr. 1857. Sitz. v. 28. Nov.

Schultze, Max. Recherches sur les poissons électriques. Ann. d. sciences nat. 4 Ser. Tom. XI. 1859.

Schultze, Max. Ueber die electrischen Organe der Fische. Archiv. für Anat. u. Phys. 1862.

Sihleanu. De pesci elettrici e pseudo-elettrici. Dissertatio libera. Napoli. 1876.

Stannius. Handbuch d. Zootomie. 1854.

Stark. On the Electrical Organs of Rays. Annals und Magazine of Natural History. Vol. 15. 1845.

Stark. On the Existence of an Electrical Apparatus in the Flapper Skate and others Rays. Edinb. Roy. Soc. Proc. 1844—45. Vol. 2.

Trinchese. Sulla struttura dei neurocochi. Rend. Acad. Napoli 1885 (Vorläuf. Mitth.).—Rendiconti dell'Academia dei Lincei. Cl. di Scienze morali, stor. c. filos. 1885.

Valentin, G. Beiträge zur Anatomie des Zitteraales (Gymnotus electricus). Zürich. 1841.

Valentin, G. Elektricität der Thiere. In R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie Bd. I. Braunschweig. 1842.

Wagner, R. Ueber den feineren Bau des electrishen Organs im Zitterrochen. Göttingen, 1847.

Wagner, R. Neue Untersuchungen über den Bau und die Endigung der Nerven und die Structur der Ganglien. Supplement zu Icones Physiologicae. Leipzig, 1847.

Weyl. Die Säulenzahl im electrischen Organ von Torpedo oculeata. Med. Centr. Blatt. 1882. № 16.

Weyl. Physiologische und chemische Studien an Torpedo. Archiv für Anat. u. Phys. 1883, 1884. Festschrift für E. du Bois-Reymond 1883. Zeitschrift für physiologische Chemie. 1883. Bd. VII.

Wolf. Ueber die elektrische Platte von Torpedo. Archiv. für Anat. u. Physiol. Physiol. Abth. 1884. (Verhandlg. d. Berliner Physiologischen Gesellschaft. VII Sitzung am 1 Febr 1884).

TAFELERKLAERUNG.

Die meisten Abbildungen beziehen sich auf *Torpedo marmorata*, an welcher ich hauptsächlich gearbeitet hatte. Auf *Torpedo ocellata* beziehen sich Abb. 2, 3, 4, 6, 8, 17 u. 20. Alle Zeichnungen sind mit Hülfe des Zeichnenapparats Abbé vollführt worden und dabei ist ausser dem Objective und dem Oculare auch die entsprechende Vergrösserung der auf solche Weise erlangten Zeichnung angegeben. Abbildungen der Tafel III sind im Vergleich mit den erlangten $1\frac{1}{2}$ mal durch Photographie verkleinert, wobei eine entsprechende reducierte Vergrösserung angegeben ist.

Tafel IX.

Abb. 1. Isolierte elektrische Platte. Ac. osm. 2% (injeciert)—24 Stunden. Ac. carbolic. 1%. Ap. 16 mm. Oc. 2. Vergr. 52. Auf der Zeichnung ist eine markhaltige Nervenfaser zu sehen, die sich dichotomisch verzweigend in marklose Fasern, welche die Form eines Hirschgeweihes haben, übergeht. Weiter bemerkt man spinnen- oder spindelförmige Bindegewebszellen, welche der unteren Fläche der Platte anliegen, und runde Kerne der Zwischenschicht. Die Platte selbst sieht bei schwacher Vergrösserung schagrinartig aus.

Abb. 2. Bindegewebszellen auf der unteren Fläche der elektrischen Platte und eine (x) auf der oberen mit verästelten Fortsätzen; darin Kerne und Kernkörperchen. Verästelte Fortsätze der Zellen und Bindegewebsfasern sind bei weitem nicht alle abgebildet. Kerne der Zwischenschicht (xx). Ac. osm. 2% (injec.)—2,5 Tage. Kali acetic. conc. Ap. 2 mm. Oc. 2. Vergr. 425.

Abb. 3. Zwei nebeneinander liegende und miteinander anastomosierende Bindegewebszellen auf der unteren Fläche der elektrischen Platte. Ac. osm. 2% (injec.)—2,5 Tage Hämatoxylin n. Kleinenberg. Canadabalsam. Ap. 2 mm. Oc. 2. Vergr. 425.

Abb. 4. Nervenzweiglein auf der unteren Fläche der elektrischen Platte. Ac. osm. 2% (injec.)—2,5 Tag. Ac. carbolic 1%. Ap. 4 mm. Oc. 2. Vergr. 240. Ende des markhaltigen Nerves mit Ranvier'schen Einschnürungen und Kernen der Schwann'schen Scheide—*c*. Secundäre Hülle mit ihren Kernen (x), welche bei xx ihr Ende nimmt. Marklose Nervenfasern in der Form eines Hirschgeweihes mit Kernen ihrer Schwann'schen Scheide—*c*. Bindegewebszellen auf der unteren Fläche der elektrischen Platte—*a*. Runde Kerne der Zwischenschicht mit Kernkörperchen—*b*. Den allgemeinen Grund der Zeichnung muss man sich schagrinartig vorstellen.

Abb. 5. Elektrische Platte mit isolierten Schichten. Ac. osm. 2% (injec.).—24 Stunden. Canadabalsam. Ap. 4 mm. Oc. 2. Vergr. 240. Auf den dunkleren Stellen sind alle drei Schichten—die Nerven-, Zwischenschicht und die Dorsalplatte nachgeblieben. Es sind marklose Nervenfasern in der Form eines Hirschgeweihes, spindel- oder spinnenförmige Bindegewebszellen, wie auch runde Kerne der Zwischenschicht zu sehen. Auf lichteren Stellen ist die Nervenschicht entfernt; runde Kerne und Interstitialkörperchen. Auf der ganz hellen Stelle ist nur die strukturlose Dorsalmembran mit den ihr anliegenden Bindegewebsfasern nachgeblieben.

Abb. 6. Isolierte Zwischenschicht. Ac. osm. 2% (injec.)—24 Stunden. Canadabalsam. Ap. 2 mm. Oc. 8. Vergr. 1700. Isoliert oder perlschnurförmig liegende Interstitialkörperchen. Ein Kern, neben welchem ein lichter Hof, der von einem dunklen Ring—dem Produkte der unter der Wirkung des Reactivs beginnenden Zusammenziehung des umgebenden Plasmas, umfasst ist. Die Schicht selbst sieht schagrinartig aus.

Abb. 7. Isolierte Zwischenschicht der elektrischen Platte mit der beginnenden Bildung der Vacuolen. Kerne und Interstitialkörperchen der Zwischenschicht. Um einem Kerne ein grosses Vacuol, welches vom Zusammenfliessen einiger kleinen entstanden ist. Ac. osm. (injec.)—Kali bichromat. Wasser-Hämatoxylin. Kali acetic. conc. Ap. 2 mm. Oc. 4. Vergr. 840.

Tafel X.

Abb. 8. Nerventerminalverästelung und *Boll*'sche Punktierung der elektrischen Platte. Die Nervenfasern endigen sich frei, zum Theil Anastomosen bildend, welche durch die gegenseitige

Stemmung erklärt werden können. Die Punktierung ist den Fasern der Endverästelung entsprechend geordnet, stellweise kann man aber einige Pünktchen auch zwischen denselben finden. Ac. osm $2^0/_0$ (injec.)—24 Stunden. Kali-Goldchlorid. Glycerin. Ap. 2 mm. Oc. 8. Vergr. 1700.

Abb. 9. Nerventerminalverästelungen. In denselben ist nur die Schwann'sche Scheide gefärbt worden; x — Achsencylinder; xx—dessen Schwann'sche Scheide mit einer deutlich ausgeprägten Gliederung—dem Resultate ringförmiger Verdickungen auf deren inneren Seite; xxx—verästelter Fortsatz einer Bindegewebszelle. Ac. osm. $1^0/_0$ (injec.)—Kali bichromat. Wasserhämatoxylin. Damar. Ap. 2 mm. Oc. 4. Vergr. 840.

Abb. 10. In Nerventerminalverästelungen sind stellweise Achsencylinder gefärbt. Vergr. und Bearb. wie auf Abb. 9.

Abb. 11. In Nerventerminalverästelungen ist stellweise ausser Achsencylindern auch die Gliederung der sie überziehenden Schwann'schen Scheide zu sehen. Vergr. und Bearb. wie auf Abb. 9 u. 10, aber das Präparat wurde in Kali acetic. conc. eingeschlossen.

Abb. 12. Flächenschnitt der elektrischen Platte. Bearb. wie auf Abb. 9—10. Damar. Der Schnitt ist 1 μ dick. Ap. 2 mm. Oc. 4. Vergr. 840. *a*—Bindegewebsfasern, welche der oberen und unteren Seite der elektrischen Platte anliegen; *b* — Dorsalplatte; *c*— Zwischenschicht mit Kernen, Interstitialkörperchen und deutlicher Netz- oder Wabenstruktur an den Stellen, wo der Schnitt deren oberen Theil (näher der Dorsalmembran) eingegriffen hat; daselbst sind Interstitialkörperchen fast nicht zu bemerken; *c* — Nerventerminalverästelung; um dieselbe die Boll'sche Punktierung (Palissaden), auch in einer Stelle der rechten Seite der Zeichnung sichtbar.

Abb. 13 und 14. Querschnitte der elektrischen Platten. Ac. osm. (injec.)—Kali bichromat $2^0/_0$. Wasserhämatoxylin. Kali acetic. conc. Die Schnitte sind 1 μ dick. Ap. 2 mm. Oc. 8. Vergr. 1700. Auf Abb. 13 zog sich das Messer von oben nach unten hin, auf Abb. 14—von rechts nach links. *a*—Bindegewebsfasern; *b*—Dorsalmembran; *c*—Zwischenschicht mit Netz- oder Wabenstruktur in dem oberen (linken) Theile derselben; im unteren (rechten) ist sie kaum merkbar; *d*—Palissaden; *e*— Nerventerminalverästelung und strukturlose Membran, welche die Fasern derselben verbindet; *f*—Schnitte markloser Nervenfasern. Auf den Schnitten der Nerventerminalverästelung und der marklosen Nervenfasern ist die Schwann'sche Scheide deutlich zu sehen. Auf Abb. 13 sieht man den unmittelbaren Uebergang eines marklosen Nerves in die Terminalverästelung.

Abb. 15 u. 16. Querschnitte der elektrischen Platten. Ac. osm (injec.) Kali bichromat 2%. Hämatoxylin n. Kleinenberg. Kali acetic. conc. Die Schnitte sind 2 μ dick. Ap. 2 mm. Oc. 18. Vergr. 3825. *a*—Bindegewebsfasern, die der unteren und oberen Seite der elektrischen Platte anliegen; *b* — Dorsalmembran; *c*—Zwischenschicht mit Molecularkörperchen; in deren oberem Theile undeutliche netzförmige Struktur mit gröberen Fasern (Bogenfasern v. Krause)—dem Produkte der ungleichmässigen Zusammenziehung der Platte; *c′* — Membran auf der unteren Fläche der Zwischenschicht (Membrana perforata v. Krause), welche in Folge der starken Zusammenziehung des unteren Theiles der Zwischenschicht entstanden ist; *d*—Palissaden; *e*—Nerventerminalverästelung und strukturlose Membran, welche die Fasern der letzteren verbindet. Auf den Schnitten der Terminalverästelung ist deutlich die Schwann'sche Scheide zu sehen.

Tafel XI.

Abb. 17. Nervenzweig auf der unteren Seite der elektrischen Platte. Ac. osm. 2% (injec.)—2,5 Tage. Ac. carbolic. 1%. Ap. 16 mm. Oc. 4. Vergr. 70. Verästelte markhaltige Nervenfaser, auf welcher man Ranvier'sche Einschnürungen und Kerne der Schwann'schen Scheide—*a* unterscheidet. Secundäre Hülle mit ihren Kernen (x), welche bei xx ihr Ende nimmt. Marklose Nervenfasern in der Form eines Hirschgeweihes mit Kernen (x) der sie umgebenden Schwann'schen Scheide.

Abb. 18. Mit Silber imprägnierter Nervenzweig auf der unteren Seite der elektrischen Platte; xx—Endigungen der secundären Hülle in der Form dunkler Ringe; auf derselben sind Imprägnationslinien—Grenzen der sie bildenden Zellen, zu sehen. Imprägnationslinien der marklosen Nervenfasern—Anliegungsstellen der Fortsätze der Bindegewebszellen; *a*—Kerne der Schwann'schen Scheide; *b*—Bindegewebszellen. Argent. nitric nach Ranvier. Ac. carbolic. 1% Ap. 2 mm. Oc. 4. Vergr. 560.

Abb. 19. Mit Silber imprägnierter Nervenzweig auf der unteren Seite der elektrischen Platte; xx—Endigung der secundären Hülle in der Form eines dunklen Ringes. Imprägnationslinien der marklosen Nervenfasern—Anliegungsstellen der Fortsätze der

Bindegewebszellen. Kerne der Schwann'schen Scheide—*a*. Anfang der Terminalverästelungen—*b*. Argent. nitric. nach Ranvier. Ac. carbolic 1%. Ap. 2 mm. Oc. 4. Vergr. 560.

Abb. 20. Nerventerminalverästelung der elektrischen Platte. Ac. osm. 2% (injec.)—2,5 Tage. Kali-Goldchlorid. Canadabalsam. Ap. 2 mm. Oc. 18. Vergr. 2550.

Abb. 21. Terminalnervenverästelungen der elektrischen Platte (negatives Bild). Auf denselben sieht man stellweise Imprägnationslinien—Anliegungsstellen der Fortsätze der Bindegewebszellen oder des Ineinanderstemmens der Nervenästchen bei der Bildung der scheinbaren Anastomosen. Boll'sche Punktierung. Argent. nitric. nach Ranvier. Ac. carbolic. 1%. Ap. 2 mm. Oc. 18. Vergr. 2550.

Abb. 22. Achsencylinder und Schwann'sche Scheide markloser Nervenfasern. Terminalverästelungen sind nicht dargestellt. *a*—Achsencylinder, an Theilungsstellen dreieckige Figuren bildend, von der Wirkung der Reactive stark zusammengezogen; *b*—Schwann'sche Scheide, auf deren inneren Seite sich ringförmige Verdickungen finden, die ihr ein gegliedertes Aussehen zugeben; *c*—kleine sechseckige Prisme an der Stelle der Nerventheilung. Ac. osm. (injec.)—Kali bichromat. Wasserhämatoxylin. Damar. Ap. 2 mm. Oc. 4. Vergr. 560.

◆

1894 года сентября 15 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. и. д. секретаря В. Д. Соколова, гг. членовъ Общества: С. П. Бѣликова, Н. В. Гороновича, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, В. П. Зыкова, А. П. Иванова, Н. А. Иванцова, М. И. Коновалова, К. А. Космовскаго, П. В. Преображенскаго, А. П. Сабанѣева, М. М. Хомякова, М. К. Цвѣтаевой, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Чятанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 28 апрѣля 1894 года.

2) Г. президентъ Общества *Ѳ. А. Слудскій*, заявивъ, что со времени послѣдняго засѣданія скончались: почетные члены Общества—*Mallard* въ Парижѣ и *Helmholtz* въ Берлинѣ и дѣйствительные члены—*Danielssen* въ Бергенѣ и *Герценштейнъ* въ Петербургѣ, предложилъ почтить память ихъ вставаніемъ.

3) Г. президентъ Общества *Ѳ. А. Слудскій* посвятилъ краткую рѣчь характеристикѣ научной дѣятельности *Гельмгольца*.

4) *Н. А. Иванцовъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Псевдоэлектрическій органъ (Schwanzorgan) скатовъ“.

Хвостовой органъ ска́та имѣетъ веретенообразную форму и расположенъ по бокамъ хвоста между кожею и позвоночнымъ столбомъ. Онъ является непосредственнымъ продолженіемъ, по направленію назадъ, средняго боковаго мускула хвоста, изъ элементовъ котораго онъ и развивается, какъ это было обнаружено проф. *Бабухинымъ*. Подобно боковымъ мускуламъ хвоста, хвостовой органъ также состоитъ изъ ряда полыхъ конусовъ, вершинами направленныхъ впередъ и отдѣленныхъ другъ отъ друга соединительнотканными перегородками. Эти конусы подраздѣлены подобными же перегородками на продольныя, сходящіяся впереди трубки, а эти, въ свою очередь, поперечными перегородками разбиваются на многочисленныя камеры. Внутренность каждой камеры выполнена студенистой тканью и въ передней части ея лежитъ такъ называемый элементъ хвостоваго органа дискообразной формы. Внутрь камеры спереди проникаютъ нервы, образующіе развѣтвленіе на передней поверхности диска, но не проникающіе въ самое вещество диска; въ заднюю часть камеры вступаютъ кровеносные сосуды. Передняя часть диска представляется гладкой, задняя—губчатой и отъ нее иногда отходитъ, по направленію назадъ, тонкій стеблевидный отростокъ — остатокъ первоначальнаго мускульнаго волокна. Каждый элементъ хвостоваго органа ска́та представляетъ собою многоядерную клѣтку, эквивалентную мускульному волокну, покрытую со всѣхъ сторонъ тонкой оболочкой, которую г. Иванцовъ считаетъ гомологичной сарколемѣ. На передней поверхности диска лежитъ упомянутое нервное окончаніе, образованное развѣтвленіями концевыхъ безмякотныхъ нервныхъ волоконъ, которыя, вступая въ означенное развѣтвленіе, значительно расширяются и, на всемъ своемъ протяженіи, точно такъ же, какъ это найдено г. Иванцовымъ для электрическихъ пластинокъ *Torpedo*, покрыты швановской оболочкой, образующей четковидныя вздутія. Тѣло клѣтки дифференцируется на корковый слой зернистой плазмы, въ которой лежитъ ядро, и внутреннюю массу, состоящую изъ наложенныхъ другъ на друга пластинокъ, идущихъ въ разнообразныхъ направленіяхъ. Въ этомъ пластинчатомъ веществѣ г. Иванцовъ обнаружилъ то же чередованіе слоевъ, которое существуетъ въ поперечнополосатыхъ мышцахъ (слои *Z*, *J*, *Qd*, *Qh* и ***M***), но лишь слабые намеки на фибриллярное строеніе. На этомъ основаніи онъ полагаетъ, что, при метаморфозѣ поперечнополосатыхъ мышечныхъ волоконъ въ элементы хвостоваго органа, фибриллы тѣснѣе спаиваются другъ съ другомъ и сами становятся шире, т. е. пластинчатая структура получаетъ перевѣсъ надъ фибриллярной.

Хотя органъ и способенъ обнаруживать электрическія явленія, но послѣднія такъ слабы, что, съ біологической точки зрѣнія, органъ является совершенно безполезнымъ. У большинства скáтовъ онъ развитъ весьма слабо и вообще ростъ его сильно задерживается сравнительно съ ростомъ рыбы. У формъ, изслѣдованныхъ г. Иванвымъ—*Raja punctata* и *Raja asterias*, онъ обнаруживаетъ самые явные признаки регрессивнаго метаморфоза, совершающагося въ самыхъ разнообразныхъ направленіяхъ, причемъ строеніе органа можетъ измѣняться до неузнаваемости.

Между тѣмъ, отсутствіе хвостоваго органа у формъ близко родственныхъ скáтамъ—у электрическихъ скáтовъ, его позднее появленіе и медленное развитіе, формы органа у *Raja radiata*, *circularis* и *fullonica*, повторяющіяся во взросломъ состояніи тѣ стадіи, которыя органъ другихъ скáтовъ проходитъ при своемъ развитіи, заставляетъ думать, что и самъ онъ недавняго происхожденія.

Такой случай органа, который подвергается регрессивному метаморфозу, едва достигнувъ своего развитія, вмѣстѣ съ тѣмъ его видимая безполезность, представляютъ большой интересъ для біолога. Еще самъ Дарвинъ замѣтилъ, что электрическіе органы рыбъ представляютъ одно изъ наибольшихъ затрудненій для его теоріи, и это затрудненіе признаютъ неразрѣшимымъ до сихъ поръ такіе изслѣдователи, какъ Ewart и Дю-Буа-Реймонъ. Въ самомъ дѣлѣ, теорія Дарвина есть теорія происхожденія видовъ и органовъ путемъ отбора полезныхъ видоизмѣненій въ борьбѣ за существованіе; она требуетъ, чтобы органъ съ самаго своего возникновенія и черезъ всѣ стадіи своего филогенетическаго развитія приносилъ какую-либо и притомъ все возрастающую пользу своему обладателю. Между тѣмъ, электрическій органъ, пока онъ не достигаетъ извѣстной и притомъ весьма сложной дифференцировки, а равно и всѣ органы псевдоэлектрическіе, къ числу которыхъ относится и хвостовой органъ ска́та, по всей видимости, совершенно безполезны. По мнѣнію г. Иванцова, признаки обнаруженнаго имъ регрессивнаго метаморфоза проливаютъ нѣкоторый свѣтъ на этотъ вопросъ.

Но, въ виду того, что сообщеніе слишкомъ затянулось, референтъ отложилъ разсмотрѣніе этого вопроса до слѣдующаго засѣданія.

Сообщеніе *Н. А. Иванцова* вызвало нѣкоторыя замѣчанія со стороны д. ч. Общ. *П. В. Преображенскаго.*

5) *Ѳ. А. Слудскій* сдѣлалъ сообщеніе: „Объ изслѣдованіи московской магнитной аномаліи Г. А. Фритше“.

6) *В. П. Зыковъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Къ организаціи *Mesostoma Nassonovii Graff*“

7) Въ послѣдовавшемъ затѣмъ закрытомъ засѣданіи Общества, по предложенію Совѣта Общества, былъ избранъ per acclamationem въ почетные члены г. военный министръ, генералъ-адъютантъ генералъ-отъ-инфантеріи *П. С. Ванновскій.*

8) Почетный членъ Общества г. товарищъ министра народнаго просвѣщенія князь *М. С. Волконскій* благодаритъ за присылку изданій Общества.

9) Поч. ч. Общ, г. статсъ-секретарь *М. Н. Островскій* благодаритъ за присылку изданій Общества.

10) Г. попечитель московскаго учебнаго округа присылаетъ въ Общество талоны къ ассигновкамъ за №№ 132 и 213 на полученіе изъ московскаго губернскаго казначейства суммы, причитающейся на содержаніе Общества за вторую и третью трети текущаго года.

11) Главное управленіе удѣловъ министерства Императорскаго Двора, препровождая Обществу пять экземпляровъ отчета горнаго инженера *Кошкуля* по геологическому осмотру ставропольскаго удѣльнаго имѣнія и заключеніе проф. *Иностранцева* объ условіяхъ артезіанскаго буренія въ той же самой дачѣ, съ геологическимъ разрѣзомъ и общимъ планомъ имѣнія, проситъ Общество:

1) дать свое заключеніе о томъ, возможно ли, на основаніи представленныхъ при семъ данныхъ, считать вопросъ о снабженіи ставропольскаго удѣльнаго имѣнія артезіанскою водою въ отрицательномъ смыслѣ окончательно рѣшеннымъ?

2) если добыча воды артезіанскимъ буреніемъ со стороны общихъ геологическихъ условій будетъ признана возможною, то указать, изъ какихъ горизонтовъ среди коренныхъ породъ, подстилающихъ собой темныя соленосныя глины удѣльной степи, и на какой приблизительной глубинѣ можно надѣяться добыть воду и возможно ли при глубокомъ артезіанскомъ буреніи расчитывать на поднятіе восходящаго воднаго столба, если не на поверхность, т, по крайней мѣрѣ,

до глубины не болѣе 10—15 саженъ отъ поверхности въ наиболѣе низкихъ мѣстахъ рѣчныхъ долинъ Калауса, Янкулей и Барсуковъ?

Постановлено передать обсужденіе, какъ означенныхъ матеріаловъ, такъ и поставленныхъ главнымъ управленіемъ удѣловъ вопросовъ въ коммиссію спеціалистовъ, въ составъ которой вошли д. ч. Общ.: *В. И. Вернадскій*, *А. П. Ивановъ*, *А. В. Павловъ*, *А. П. Павловъ*, *В. Д. Соколовъ* и *В. М. Цебриковъ*.

12) Отдѣлъ по передвиженію войскъ главнаго штаба военнаго министерства увѣдомляетъ Общество, что г. военному министру благоугодно было приказать главному штабу просить туркестанскаго генералъ-губернатора и командующаго войсками Закаспійской области объ оказаніи сими лицами возможнаго содѣйствія д. ч. Общ. *В. Д. Соколову* и *В. М. Цебрикову* въ видахъ облегченія успѣшнаго выполненія возложенныхъ на нихъ научныхъ порученій.

13) Военно-топографическій отдѣлъ главнаго штаба, по просьбѣ Общества, присылаетъ:

1) дорожную карту Туркестанскаго военнаго округа на 6 листахъ, въ масш. 40 вер. въ дюймѣ, и

2) карту Закаспійскаго края на 9 листахъ, въ масш. 20 вер. въ дюймѣ.

14) Г. начальникъ главнаго управленія почтъ и телеграфовъ сообщаетъ, въ отвѣтъ на просьбу Общества, что присылка посылокъ, вѣсомъ до 1 пуда, съ коллекціями собранными въ Тургайской и Уральской областяхъ д. ч. Общества *П. П. Сушкинымъ* и *С. А. Рѣзцовымъ* по адресу Общества, можетъ производиться безъ платежа вѣсоваго сбора, порядкомъ, опубликованномъ въ „Правительственномъ Вѣстникѣ“ отъ 26 января 1890 г., въ № 21.

15) Департаментъ внутреннихъ сношеній министерства иностранныхъ дѣлъ препровождаетъ въ Общество, доставленный посольствомъ нашимъ въ Римѣ экземпляръ изданнаго профессоромъ университета въ Падуѣ, *Фаваро*, 4-го тома сочиненій Галилео-Галилеи, назначенный для Общества.

16) Лѣсной департаментъ министерства государственныхъ имуществъ, согласно ходатайству Общества, присылаетъ въ Общество свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ теченіе 1894 года: въ предѣлахъ Воронежской губерніи—на имя поручика запаса *С. А. Иванова*, въ предѣлахъ Ставропольской, Кутаиской и Тифлиской губерній и областей: Терской, Кубанской и Дагестанской—на имя д. ч. Общ. *К. Н. Россикова*, въ предѣлахъ Псковской губ. и въ Закавказскомъ краѣ—на имя д. ч. Общ. *Н. А. Заруднаго*, въ предѣлахъ Тифлиской губ.—на имя *Е. В. Цвѣткова*.

17) Гг. кіевскій, подольскій и полтавскій губернаторы, по хода-

тайству Общества, присылаютъ открытые листы на имя д. ч. Общ. *А. В. Павлова*.

18) Г. оренбургскій губернаторъ, по просьбѣ Общества, высылаетъ открытое предписаніе на имя д. ч. Общ. *Д. И. Литвинова*.

19) Г. начальникъ Закаспійской области присылаетъ открытые листы на имя дд. чч. Общ. *В. Д. Соколова* и *В. М. Цебрикова*.

20) Гг. начальникъ Кубанской области и военный губернаторъ Карской области высылаютъ, по просьбѣ Общества, открытые листы на имя д. ч. Общ. *О. А. Федченко*.

21) Г. Уфимскій губернаторъ увѣдомляетъ, что открытое предписаніе на имя студента Императорскаго Московскаго университета *Колотова*, командированнаго Обществомъ въ означенную губернію для производства зоологическихъ изслѣдованій и сбора коллекцій, будетъ выдано ему по прибытіи его на мѣсто.

22) Областное правленіе Терской области, по приказанію г. начальника Терской области и наказнаго атамана Терскаго казачьяго войска, высылаетъ Обществу открытое предписаніе и открытый листъ на взиманіе лошадей земской почты за прогоны на имя д. ч. Общ. *О. А. Федченко*.

23) Оренбургскій губернскій распорядительный комитетъ, по приказанію г. начальника Оренбургской губерніи, высылаетъ открытый листъ на взиманіе обывательскихъ подводъ съ платежемъ прогоновъ на имя д. ч. Общ. *Д. И. Литвинова*.

24) Пермская губернская земская управа высылаетъ, по просьбѣ Общества, открытый листъ на взиманіе земскихъ и обывательскихъ подводъ на имя д. ч. Общ. *Д. И. Литвинова*

25) Полтавская губернская земская управа присылаетъ 15 экземпляровъ билетовъ на взиманіе д. ч. Общ. *А. В. Павловымъ* лошадей на земскихъ стоичныхъ пунктахъ Полтавской губерніи.

26) Г. ректоръ Императорскаго Московскаго университета проситъ Общество сообщить ему свѣдѣнія, для доставленія таковыхъ въ департаментъ народнаго просвѣщенія, о времени учрежденія Общества, а также о времени утвержденія его Устава.

27) Общество Естествоиспытателей при Императорскомъ Казанскомъ университетѣ благодаритъ Общество за привѣтствіе, принесенное имъ въ день двадцатипятилѣтія его, исполнившагося 12 мая текущаго года.

28) Императорскій Казанскій университетъ препровождаетъ Обществу одинъ экземпляръ юбилейнаго изданія: „Празднованіе Императорскимъ Казанскимъ университетомъ столѣтней годовщины дня рожденія Н. И. Лобачевскаго“. Постановлено благодарить означенный университетъ.

29) Совѣтъ Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, сочувствуя предложенію его дѣйствительнаго члена *С. О. Макарова*,— „О необходимости международнаго соглашенія по опубликованію матеріаловъ, заключающихся въ морскихъ метеорологическихъ журналахъ“—проситъ Общество сообщить ему къ 1-му ноября свои замѣчанія на составленный г. Макаровымъ проектъ подобнаго соглашенія. Постановлено: сообщить Совѣту Императорскаго Русскаго Географическаго Общества, что, при искреннемъ сочувствіи предложенію С. О. Макарова, Общество, за отсутствіемъ въ составѣ его членовъ, живущихъ въ Москвѣ, спеціалистовъ по вопросамъ, затронутымъ въ означенномъ предложеніи, въ настоящее время не имѣетъ возможности разсмотрѣть его во всѣхъ подробностяхъ.

30) Курмышская уѣздная земская управа проситъ Общество о высылкѣ трудовъ его членовъ по изслѣдованію Курмышскаго уѣзда Симбирской губерніи въ геологическомъ отношеніи. Постановлено исполнить просьбу управы.

31) Музей въ Бергенѣ извѣщаетъ о кончинѣ дѣйствит. члена Общества. президента означеннаго музея, *Dr. D. C. Danielssen*.

32) Совѣтъ Научнаго Союза въ Нью-Іоркѣ, состоящій изъ членовъ Нью-Іоркской Академіи Наукъ, Торрейскаго Ботаническаго Клуба, Нью-Іоркскаго Микроскопическаго Общества, Линнеевскаго Ботаническаго Общества въ Нью-Іоркѣ, Нью-Іоркскаго Минералогическаго Клуба, Нью-Іоркскаго Математическаго Общества, Нью-Іоркской Секціи Американскаго Химическаго Общества и Нью-Іоркскаго Энтомологическаго Общества, въ циркулярномъ предложеніи, проситъ Общество ходатайствовать предъ правительствомъ объ облегченіи почтовыхъ сношеній между лицами, работающими на поприщѣ науки. Постановлено: довести содержаніе означеннаго предложенія, которому Общество вполнѣ сочувствуетъ, до свѣдѣнія его сіятельства г. попечителя Московскаго учебнаго округа.

33) Секретарь Лондонскаго Зоологическаго Общества *Л. Склэтеръ*, письмомъ на имя проф. *М. А. Мензбира*, благодаритъ Общество за избраніе его въ почетные члены.

34) *П. В. Сюзевъ* благодаритъ Общество за избраніе его въ дѣйствительные члены, обѣщаетъ содѣйствовать своими посильными трудами изученію природы роднаго края и, вмѣстѣ съ членскимъ взносомъ, посылаетъ свою фотографическую карточку.

35) Инженеръ *Charles Janet* въ Beauvais, письмомъ на имя проф. *А. П. Павлова*, благодаритъ Общество за избраніе его въ дѣйствительные члены.

36) Д. ч. Общ. *А. Круликовскій* присылаетъ свою фотографическую карточку.

37) Коммиссія по международному обмѣну изданій посылаетъ 58

пакетовъ, полученныхъ чрезъ американскую, голландскую, италіанскую и французскую коммиссіи.

38) Книгопродавческая и издательская фирма Фридлэндеръ и сынъ въ Берлинѣ проситъ о доставленіи необходимыхъ свѣдѣній для составляемаго ею, совмѣстно съ Нѣмецкимъ Зоологическимъ Обществомъ, зоологической адресной книги (Zoologisches Adress-Buch). Постановлено: исполнить просьбу означенной фирмы.

39) Основатель и директоръ музея Лаплаты *Fr. Moreno* извѣщаетъ о посылкѣ Обществу изданій музея, сообщаетъ о готовящихся его новыхъ изданіяхъ, предлагаетъ свои услуги лицамъ, интересующимся изученіемъ природы Аргентины и ея населенія и, вмѣстѣ съ этимъ, проситъ выслать работы д. ч. Общ. *М. В. Павловой*, а также пополнить недостающіе въ музеѣ №№ изданій Общества. Постановлено исполнить просьбу г. Морено.

40) Бакалавръ естественныхъ наукъ *Fr. Gode*, изъ Мельбурна, предлагаетъ Обществу и всѣмъ интересующимся подписаться на составляемыя имъ коллекціи австралійскихъ и ново-зеландскихъ растеній. Постановлено предложеніе г. Gode принять къ свѣдѣнію.

41) Государственный ботаникъ въ Мельбурнѣ, д. ч. Общ. *баронъ Ф. фонъ-Мюллеръ*, присылаетъ въ даръ Обществу коллекцію сѣмянъ австралійскихъ растеній въ количествѣ 13 пакетовъ и одинъ пакетъ камеди *Eucalyptus regnans*. Постановлено благодарить жертвователя и передать коллекцію сѣмянъ въ Ботаническій садъ, а пакетъ съ камедью—въ химическую лабораторію Императорскаго Московскаго университета.

42) Въ виду опустошеній, произведенныхъ бурей 7 августа 1894 г. въ окрестностяхъ Берлина, „Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Kgl. Preuss. Staaten“ проситъ помочь его пострадавшимъ членамъ присылкою растеній, отводковъ и т. п.

43) Д. ч. Общ. *Н. А. Зарудный* присылаетъ краткій отчетъ о своихъ экскурсіяхъ въ теченіе лѣта настоящаго года.

44) *Gustavus Heinrichs* изъ Сенъ-Луи призываетъ Общество къ организаціи комитета по устройству въ Парижѣ памятника Лавуазье—Копернику химіи, по случаю исполнившагося 8 мая сего года столѣтія со дня его кончины.

45) Комитетъ по сооруженію памятника проф. *K. Th. Liebe* въ Герѣ приглашаетъ Общество къ участію въ этомъ сооруженіи.

46) Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 113 лицъ и учрежденій.

47) Извѣщеній о высылкѣ Обществу изданій получено отъ 44 учрежденій.

48) Tufts College въ Massachusetts присылаетъ №№ 1 и 2 своихъ

трудовъ, проситъ объ обмѣнѣ изданіями и публикаціями. Постановлено удовлетворить просьбу означеннаго учрежденія.

49) Редакція журнала „Псовая и Ружейная Охота“ предлагаетъ Обществу вступить въ обмѣнъ изданіями и публикаціями. Постановлено: въ виду несоотвѣтствія цѣлей, преслѣдуемыхъ означеннымъ журналомъ, съ научною дѣятельностью Общества, отклонить предложеніе его редакціи.

50) Библіотека Кэмбриджскаго университета, Общество Естествоиспытателей въ Базелѣ, Геологическій Комитетъ въ Лиссабонѣ, Италіанское Естественноисторическое Общество и Королевская Академія Наукъ въ Туринѣ просятъ о пополненіи недостающихъ у нихъ номеровъ изданій Общества. Постановлено: удовлетворить просьбу означенныхъ учрежденій.

51) Книгъ и журналовъ поступило 410 названій.

52) Г. и. д. казначея Общества *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 15 сентября 1894 года, изъ коей видно, что на приходѣ значится 5,275 р. 51 к., въ расходѣ 3,318 р. 2 к. и въ наличности состоитъ 1,957 р. 49 к. Членскій взносъ по 4 р. поступилъ отъ гг. *И. Я. Акинфіева, В. И. Вернадскаго, С. Н. Виноградскаго, И. И. Герасимова, Н. В. Гороновича, Н. А. Заруднаго, Н. Д. Зелинскаго, А. П. Карпинскаго, І. И. Лагузена, М. Н. Любавина, Гр. В. В. Монтрезоръ, Л. З. Мороховца, П. С. Назарова, П. А. Ососкова, А. П. Павлова, М. В. Павловой, К. Н. Россикова, Д. В. Рябинина, Е. М. Соколовой, Б. И. Срезневскаго, Д. П. Стремоухова, П. В. Сюзева, В. Д. Тихомирова, О. А. Федченко, Н. А. Холодковскаго, М. М. Хомякова, М. К. Цвѣтаевой, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата* и *Ѳ. Н. Чернышева*. Плата за дипломъ въ 15 руб. поступила отъ гг.: *И. Я. Акинфіева, С. Н. Виноградскаго, Р. А. Пренделя, П. А. Ососкова, П. В. Сюзева, Н. А. Холодковскаго* и *М. М. Хомякова*.

53) Въ дѣйствительные члены Общества избранъ *Г. А. Фритше*, въ Петербургѣ (по предложенію Ѳ. А. Слудскаго и В. Д. Соколова).

54) Къ избранію въ члены Общества предложены два лица.

1894 года октября 3 дня, въ годичномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря В. Д. Соколова, гг. членовъ Общества: А. П. Артари, Н. В. Бугаева, И. И. Герасимова, И. Н. Горожанкина, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, Н. А. Иванцова, К. А. Космовскаго, О. В. Леоновой, В. Д. Мѣшаева, М. В. Павловой, А. В.

Павлова, П. В. Преображенскаго, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, Д. П. Стремоухова, Н. А. Умова, О. А. Федченко, М. А. Хомякова, В. М. Цебрикова и многочисленныхъ стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) *А. П. Павловъ* прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества за 1893—1894 годъ.

2) *Н. А. Умовъ* произнесъ рѣчь: „Памяти Гельмгольца".

3) *В. Д. Соколовъ* сдѣлалъ сообщенiе: „Поѣздка въ Закаспiйскую область и Туркестанскiй край".

1894 года октября 20 дня, въ засѣданiи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствiи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря, В. Д. Соколова, гг. членовъ Общества: С. П. Бѣликова, В. И. Вернадскаго, И. И. Герасимова, Н. В. Гороновича, В. А. Дейнеги, Н. А. Иванцова, А. И. Кронеберга, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, И. Ф. Огнева, М. В. Павловой, А. В. Павлова, П. В. Преображенскаго, Д. П. Стремоухова, А. Н. Сѣверцова, О. А. Федченко, А. К. Феррейна, М. М. Хомякова, М. К. Цвѣтаевой, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата, П. К. Штернберга и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читаны и подписаны журналы засѣданiй: очереднаго—15-го сентября и годичнаго—3 октября 1894 года.

2) Г. президентъ *Ѳ. А. Слудскiй*, заявивъ, что скончался дѣйств. чл. Общ. Nataniel Pringsheim, предложилъ почтить память его вставанiемъ.

3) *В. И. Вернадскiй* сдѣлалъ сообщенiе „О новомъ направленiи въ кристаллографiи".

4) *Н. А. Иванцовъ* сдѣлалъ сообщенiе: „Затрудненiя, представляемыя электрическими органами рыбъ для теорiи Дарвина".

Существованiе или развитiе органа безполезнаго, особенно послѣ того, какъ въ немъ обнаружены самые ясные признаки регрессивнаго метаморфоза, никакимъ образомъ не можетъ являться возраженiемъ противъ теорiи Дарвина. Теорiя Дарвина есть теорiя *отбора*, сохраненiя и упроченiя полезныхъ видоизмѣненiй, теорiя происхожденiя видовъ, т. е. болѣе или менѣе рѣзко обособленныхъ другъ отъ друга въ данное время формъ животныхъ и растенiй, а не теорiя возникновенiя всякихъ измѣненiй вообще. Причины послѣднихъ мы не знаемъ, какъ это неоднократно указываетъ самъ Дарвинъ. Органы могутъ развиваться въ короткое время и внѣ дѣйствiя отбора. Послѣднiй, во всякомъ случаѣ, рано или поздно обнаружитъ свое дѣйствіе. Но это есть законъ большихъ чиселъ, законъ вѣроятности. Форма съ появившимися счастливыми особенностями можетъ попасть въ несчастное стеченіе обстоятельствъ и быть истреблена, между тѣмъ какъ форма слабая можетъ просуществовать долгое время. Такимъ образомъ, по крайней мѣрѣ нѣкоторое время, могутъ сохраняться безполезныя особенности. „Какая либо особенность въ строеніи, говоритъ Дарвинъ, возникшая отъ неизвѣстной причины, могла быть совершенно безполезною виду и лишь впослѣдствіи пригодиться его потомству при новыхъ условіяхъ жизни, при вновь пріобрѣтенныхъ повадкахъ и нравахъ“. За это время органъ можетъ, конечно, подвергнуться различнымъ измѣненіямъ, особенно въ томъ же направленіи, и дальнѣйшая судьба органа будетъ зависить отъ того, какой степени физіологической дифференцировки онъ успѣетъ достичь къ тому времени, когда отборъ обнаружитъ свое вліяніе съ достаточной силой. Если полезное свойство органа, въ данномъ случаѣ — его электрическія особенности обнаружили въ достаточной мѣрѣ, что онъ могъ сдѣлаться органомъ защиты и нападенія, отборъ окажется по отношеніи къ нему благопріятнымъ, и мы получимъ въ концѣ концовъ электрическій органъ *Torpedo* и *Gymnotus*. Если полезныя особенности не успѣли обнаружиться, наоборотъ самый органъ сталъ подвергаться невыгоднымъ измѣненіямъ въ своемъ строеніи, онъ рано или поздно исчезнетъ совершенно. Это мы имѣемъ, повидимому, въ хвостовомъ органѣ *Raja punctata* и особенно *Raja asterias*. Такимъ образомъ, происхожденіе электрическихъ органовъ изъ псевдоэлектрическихъ и безполезность послѣднихъ нисколько не противорѣчитъ теоріи отбора. Необходимо допустить лишь, что требуется извѣстное время для того, чтобы отборъ могъ обнаружить свое дѣйствіе. Но въ этомъ сомнѣваться невозможно. Развитіе электрическихъ и псевдоэлектрическихъ органовъ представляетъ, правда, значительныя трудности для объясненія, какъ и вообще причины измѣненій, но въ немъ нельзя найти ничего, что могло бы служить возраженіемъ противъ теоріи Дарвина, ибо измѣнчивость является для него исходнымъ пунктомъ, а не предметомъ объясненія. Теорія Дарвина есть теорія упроченія цѣлесообразныхъ признаковъ, а не теорія появленія всякихъ измѣненій вообще. Такой теоріи пока еще не существуетъ. Однако прошлое біологической науки позволяетъ надѣяться, что со временемъ, можетъ быть скоро, такая теорія явится и подведетъ подъ теорію отбора такой же фундаментъ, какой эта теорія подвела въ свое время подъ біологію кювьеровскую.

5) Въ послѣдовавшемъ затѣмъ закрытомъ засѣданіи, г. президентъ, *Ѳ. А. Слудскій* указавъ на то вниманіе, какое оказалъ Обществу въ лицѣ его дѣйств. чл., В. Соколова и В. М. Цебрикова, г. командующій войсками Закаспійской области генералъ-лейтенантъ А. Н. Куропаткинъ, предложилъ, согласно желанію многихъ членовъ, избрать его въ почетные члены Общества. Предложеніе это было принято, и

генералъ-лейтенантъ А. Н. Куропаткинъ былъ избранъ въ почетные члены per acclamationem.

6) Г. Министръ Финансовъ благодаритъ Общество за доставленіе отчета о дѣятельности Общества за 1893—1894 годъ.

7) Департаментъ Внутреннихъ Сношеній Министерства Иностранныхъ Дѣлъ посылаетъ доставленный Россійскимъ Генеральнымъ Консуломъ въ Лондонѣ пакетъ, адресованный на имя Общества.

8) Организованная согласно постановленію Общества, состоявшемуся въ очередномъ засѣданіи 15 сентября текущаго 1894 года, коммиссія изъ гг. дѣйств. чл. Общества: В. И. Вернадскаго, А. П. Павлова, А. В. Павлова, А. П. Иванова, В. Д. Соколова, и В. М. Цебрикова, подвергнувъ тщательному обсужденію матеріалы, доставленные Главнымъ Управленіемъ Удѣловъ Министерства Императорскаго Двора, обратившимся къ Обществу съ просьбою высказать свое мнѣніе о достаточности геологическихъ данныхъ, приводимыхъ горнымъ инженеромъ фонъ Кошкулемъ и проф. Иностранцевымъ для рѣшенія вопроса о вѣроятномъ исходѣ буренія съ цѣлью полученія артезіанской воды на площади Ставропольскаго удѣльнаго имѣнія, пришла къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) Имѣя въ виду, что, при рѣшеніи вопроса о вѣроятномъ исходѣ буренія для полученія артезіанской воды, необходимы не приблизительныя, а точныя геологическія данныя, основанныя на подробномъ изученіи мѣстныхъ условій, слѣдуетъ признать, что выводы проф. Иностранцева, изложенные въ его „Заключеніи“, являются недостаточно обоснованными, такъ какъ во 1-хъ, имъ не приняты во вниманіе орографическія особенности площади Ставропольскаго удѣльнаго имѣнія, по которому, какъ извѣстно, проходитъ водораздѣлъ между бассейнами Чернаго и Каспійскаго морей; во 2-хъ, проф. Иностранцевъ оставляетъ безъ достаточнаго разъясненія тектонику какъ означеннаго водораздѣла, такъ и прилежащихъ къ нему мѣстностей, въ которыхъ, повидимому, должны быть слѣды дислокаціи, въ особенности по направленію NO—SW; въ 3-хъ, остается крайне неяснымъ, признаетъ-ли проф. Иностранцевъ поверхность темныхъ палеогеновыхъ глинъ въ предѣлахъ удѣльнаго имѣнія за поверхность размыва или за поверхность наслоенія; въ 4-хъ, при такой неясности вычисляемый имъ уголъ паденія означенныхъ глинъ въ 0° 40′ является произвольнымъ, въ особенности при возможныхъ неточностяхъ барометрической нивеллировки; въ 5-хъ, примѣняемый имъ методъ среднихъ величинъ при вычисленіи вѣроятныхъ мощностей темныхъ палеогеновыхъ глинъ и глубины залеганія мѣловыхъ песчаниковъ, не даетъ необходимыхъ точныхъ результатовъ, соотвѣтствующихъ ихъ дѣйствительной мощности и условіямъ залеганія на площади удѣльнаго имѣнія; въ 6-хъ, въ виду невыясненности стратиграфическихъ отношеній темныхъ палеогеновымъ глинъ къ песчанымъ средиземно-

морскимъ отложеніямъ, остается недоказаннымъ, почему проф. Иностранцевъ считаетъ разстояніе между станицами Бѣломечетской и Баталпашинской за ширину площади выходовъ всей толщи означенныхъ глинъ; въ 7-хъ, вслѣдствіе этого, принятая имъ, для тригонометрическаго вычисленія ихъ мощности, ширина этой полосы въ 12 верстъ, а также уголъ паденія ихъ въ 3° 3′ 44″ представляютъ собою не фактическія данныя, выведенныя изъ непосредственныхъ измѣреній, а лишь только результатъ соображеній условной достовѣрности: въ 8-хъ, вычисленная имъ глубина залеганія мѣловыхъ песчаниковъ въ 1729 метровъ, какъ основанная только на приблизительныхъ данныхъ и, при томъ, не допускающихъ опредѣленія степени ихъ приближенности, лишена практическаго значенія, ибо она существенно измѣняется въ зависимости отъ весьма малыхъ измѣненій какъ протяженія выходовъ послѣдовательныхъ отложеній, такъ и угла ихъ паденія; въ 9-хъ, если отсутствіе песчаныхъ прослоекъ въ толщѣ темныхъ палеогеновыхъ глинъ, а равно въ нижележащихъ третичныхъ рухлякахъ и въ мѣловыхъ известнякахъ и говоритъ противъ ихъ водоносности, то, съ другой стороны, едва ли можно сомнѣваться въ трещиноватости этихъ послѣднихъ, на что указываютъ какъ прямыя наблюденія, такъ и вѣроятность ихъ дислокацій въ перекрестныхъ направленіяхъ; въ 10-хъ, водоносность мѣловыхъ песчаниковъ вовсе не исключается ихъ метаморфизаціей въ обнаженіяхъ, которая, за невыясненностью подробностей ихъ петрографическаго строенія, едва ли можетъ служить достаточнымъ основаніемъ для отрицанія водоносности этихъ песчаниковъ, и, наконецъ, въ 11-хъ, не отрицая возможности минерализаціи глубокихъ артезіанскихъ водъ, слѣдуетъ признать, что неизбѣжность ея вовсе не вытекаетъ изъ данныхъ проф. Иностранцева, который ограничивается указаніемъ только на минерализацію поверхностныхъ текучихъ водъ на пространствѣ удѣльнаго имѣнія. На основаніи всего вышеизложеннаго, нельзя признать вопросъ о снабженіи Ставропольскаго удѣльнаго имѣнія артезіанскою водою въ отрицательномъ смыслѣ окончательно рѣшеннымъ.

2) Столь же мало данныхъ для рѣшенія его въ положительномъ смыслѣ, такъ какъ ни горный инженеръ фонъ-Кошкуль, ни проф. Иностранцевъ не даютъ необходимыхъ для этого матеріаловъ. Весьма бѣдныя указанія по этому предмету можно извлечь также и изъ литературныхъ источниковъ, каковы, напр., статьи Абиха, Мушкетова, Иванова и др. Изъ всего этого вытекаетъ необходимость произвести новыя, болѣе тщательныя изслѣдованія общихъ геологическихъ условій всей площади Ставропольскаго удѣльнаго имѣнія и прилежащихъ къ нему мѣстностей, дабы получить прямыя и точныя указанія для дальнѣйшихъ практическихъ мѣропріятій, между которыми особенно можно рекомендовать производство развѣдочныхъ буреній. Пока же

этого не сдѣлано, вопросъ о снабженіи означеннаго имѣнія артезіанскою водою слѣдуетъ считать вполнѣ открытымъ.

Постановлено заключенія коммиссіи принять и довести до свѣдѣнія Главнаго Управленія Удѣловъ.

9) Московская Губернская Земская Управа обращается къ Обществу съ просьбою,—не признаетъ ли оно возможнымъ, по имѣющимся у него свѣдѣніямъ, или по надлежащемъ изслѣдованіи, сообщить свое мнѣніе о томъ, можно ли въ усадьбѣ Земскаго Сиротскаго пріюта, находящейся около Ховринской платформы Николаевской желѣзной дороги, найти пригодную для питья воду.

На основаніи заключеній, данныхъ д. ч. Общ. *В. Д. Соколовымъ* и другими геологами-членами Общества, постановлено сообщить на просьбу Московской Губернской Земской Управы слѣдующее:

Имѣя въ виду, что условія минерализаціи грунтовыхъ водъ мало измѣняются на небольшихъ разстояніяхъ, нельзя разсчитывать на полученіе годной для питья колодезной воды въ пріютѣ изъ новыхъ колодцевъ, вырытыхъ по сосѣдству съ тѣмъ, изъ котораго пріютъ въ настоящее время получаетъ сильно минерализованную воду. Рыть же новые колодцы вдали отъ пріюта едва ли удобно по чисто хозяйственнымъ соображеніямъ. Вслѣдствіе этого, всего удобнѣе обратиться къ изысканіямъ на артезіанскую воду, полученіе которой въ предѣлахъ пріютской усадьбы, по мѣстнымъ орографическимъ и геологическимъ условіямъ, вполнѣ возможно. Такая вода можетъ быть получена изъ двухъ юрскихъ горизонтовъ, а именно: или изъ песчаныхъ отложеній, лежащихъ выше черныхъ юрскихъ глинъ, или изъ водоносныхъ пластовъ, покрывающихъ поверхность каменноугольныхъ известняковъ. Весьма возможно, что первый изъ указанныхъ горизонтовъ дастъ воду желѣзистую и, вообще, болѣе или менѣе минерализованную; но относительно втораго можно сказать, что, по всей вѣроятности, вода изъ него должна быть получена какъ въ значительномъ количествѣ, такъ и хорошаго качества. Вѣроятная глубина залеганія этого послѣдняго горизонта—около 30 саж. Всего лучше, конечно, произвести предварительно развѣдочное буреніе скважиной малаго діаметра, которое, въ случаѣ благопріятнаго результата и при малой потребности пріюта въ водѣ, уже само по себѣ можетъ дать вполнѣ достаточное для него количество артезіанской воды. Пойдетъ ли вода изъ скважины самотекомъ, сказать трудно, но, во всякомъ случаѣ, ее легко будетъ извлечь на поверхность откачиваніемъ при помощи насоса, что, конечно, не составитъ особеннаго затрудненія для пріюта.

10) Дирекція Боснійско-Герцоговинскаго Областнаго Музея въ Сараевѣ проситъ вступить въ обмѣнъ изданіями. Постановлено удовлетворить просьбу дирекціи означеннаго Музея.

11) Гг. д. ч. Общ. *О. А. Федченко*, *Д. И. Литвиновъ* и *А. В.*

Павловъ сообщаютъ предварительныя свѣдѣнія о результатахъ ихъ лѣтнихъ экскурсій.

12) Д. ч. Общ. *А. П. Ивановъ* проситъ Общество снабдить его открытымъ рекомендательнымъ письмомъ тѣмъ лицамъ, которыя могутъ быть полезными ему при его геологическихъ изслѣдованіяхъ въ предѣлахъ Области Войска Донскаго и Екатеринославской губерніи. Своевременно просьба А. П. Иванова была исполнена.

13) Чл.-кор. Общ. *Ф. В. Вильконскій* возвращаетъ выданное на его имя свидѣтельство отъ Лѣснаго Департамента на право охоты съ научною цѣлью въ предѣлахъ Кутаисской губерніи въ теченіе 1893 года.

14) Д. ч. Общ. *О. А. Федченко* возвращаетъ открытыя предписанія объ оказаніи содѣйствія при ея научныхъ изысканіяхъ, выданныя на ея имя военнымъ губернаторомъ Карской области, начальникомъ Кубанской области и Терскимъ Областнымъ Правленіемъ.

15) Д. чч. Общ. *В. Д. Соколовъ* и *В. М. Цебриковъ* возвращаютъ открытые листы объ оказаніи имъ содѣйствія, выданные на ихъ имя начальникомъ Закаспійской области.

16) Библіотека Императорскаго С.-Петербургскаго университета проситъ о пополненіи имѣющейся у него серіи изданій Общества. Постановлено удовлетворить просьбу означеннаго учрежденія.

17) Естественноисторическое Общество департамента Энъ въ Бургѣ присылаетъ № 1 своего Bulletin и проситъ объ обмѣнѣ изданіями. Постановлено исполнить просьбу означеннаго Общества.

18) Благодарность за доставленіе изданій Общества поступила отъ 13 учрежденій.

19) Извѣщеній о высылкѣ изданій получено два.

20) Книгъ и журналовъ поступило 211 названій.

21) Г. и. д. казначея Общества *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомости: 1) о состояніи кассы Общества къ 20 октября 1894 года, изъ коей видно, что на приходѣ значится 5,290 р. 51 к., въ расходѣ 4,811 р. 13 к. и въ наличности 479 р. 38 к. и 2) о состояніи капитала на премію имени К. И. Ренара, изъ коей видно, что въ процентныхъ бумагахъ состоитъ 1,200 р. и наличными деньгами 89 р. 14 к. Взносъ за дипломъ въ 15 р. поступилъ отъ д. ч. Общ. *А. А. Колосова.* Въ капиталъ на премію имени К. И. Ренара поступило отъ г. NN 58 р.

22) Д. ч. Общ. *И. Ф. Огневъ*, указавъ на то, что на 1-е января 1895 года истекаетъ срокъ контракта, заключеннаго Императорскимъ Русскимъ Правительствомъ съ Зоологическою станціей въ Неаполѣ, предложилъ Обществу, въ виду важныхъ услугъ, оказанныхъ означенною станціей русскимъ зоологамъ при ихъ ученыхъ работахъ, а также въ виду того, что существующія въ Россіи зоологическія станціи на Черномъ и Бѣломъ моряхъ, вслѣдствіе крайне невыгодныхъ условій, фаунистическихъ для первой и климатическихъ для второй,

не могутъ въ достаточной мѣрѣ замѣнить для нашихъ натуралистовъ станцію въ Неаполѣ,—ходатайствовать передъ г. министромъ Народнаго Просвѣщенія о возобновленіи контракта съ зоологическою станціею въ Неаполѣ на будущее время.

Общество сочувственно отнеслось къ означенному предложенію и постановило возбудить надлежащее ходатайство.

23) Въ члены Общества избраны:

а) въ дѣйствительные—*Павелъ Михайловичъ Лессаръ* въ Бухарѣ (по предложенію В. Д. Соколова и В. М. Цебрикова).

б) въ члены-корреспонденты — *Левъ Семеновичъ Барщевскій* (по предложенію В. Д. Соколова и В. М. Цебрикова).

Журналъ чрезвычайнаго засѣданія Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы 26-го октября 1894 года.

Октября 26 дня 1894 года, собравшись для присутствованія на паннихидѣ по въ Бозѣ почившемъ и скорбно оплакиваемомъ **Государѣ Императорѣ Александрѣ Александровичѣ** и вознеся горячую молитву объ упокоеніи Его души, Императорское Московское Общество Испытателей Природы единодушно постановило всеподданнѣйше повергнуть къ стопамъ **Его Императорскаго Величества Всемилостивѣйшаго Государя Императора Николая Александровича и Его** Августѣйшей Матери, **Ея Императорскаго Величества**, вдовствующей **Государыни Императрицы Маріи Θеодоровны**, выраженіе безпредѣльной сердечной скорби Общества о глубоко-горестной утратѣ, понесенной Царствующей Семьей и всѣмъ русскимъ народомъ.

Президентъ Θеодоръ Слудскій, окружной инспекторъ Я. Вейнбергъ, П. Некрасовъ, В. Соколовъ, Марія Павлова, Д. П. Стремоуховъ, А. В. Павловъ, А. П. Ивановъ, П. Преображенскій, Ф. Лоренцъ, М. Мензбиръ, А. Сабанѣевъ, В. Цебриковъ, Ф. Гриневскій, И. Огневъ, А. П. Павловъ, А. Колосовъ, А. Кронебергъ, Н. Умовъ, Н. Зелинскій, П. Матиль, В. Дейнега, Э. Цикендратъ, Ольга Федченко, Марія Цвѣтаева, М. Коноваловъ.

1894 года ноября 17 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря В. Д. Соколова, гг. членовъ Общества: С. П. Бѣликова, В. И. Вернадскаго, И. Н. Горожанкина, В. А. Дейнеги, А. П. Иванова, К. А. Космовскаго, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, А. В. Павлова, П. В. Преображенскаго, А. Н. Сѣверцова, П. П. Сушкина, Н. А. Умова, О. А. Федченко, М. К. Цвѣтаевой, В. М. Цебрикова и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 20 октября 1894 года.

2) Канцелярія Его Императорскаго Высочества Господина Московскаго Генералъ-Губернатора, по приказанію Его Императорскаго Высочества, въ отношеніяхъ за № 10,445 отъ 28 октября и за № 10,457 отъ 30 октября текущаго года, проситъ Общество назначить, согласно § 27 Высочайше утвержденнаго церемоніала перенесенія въ Москвѣ тѣла въ Бозѣ почившаго **Государя Императора Александра III**, для участія въ печальномъ шествіи, не болѣе четырехъ лицъ изъ членовъ Общества.

Г. Президентъ Общества *Ѳ. А. Слудскій* по этому поводу заявилъ, что, по краткости времени, онъ не имѣлъ возможности назначить засѣданіе Совѣта или Общества, почему и просилъ быть представителями Общества въ печальномъ шествіи г. секретаря *А. П. Павлова* и и. д. секретаря *В. Д. Соколова*, которые и исполнили возложенное на нихъ порученіе.

3) Императорское Московское Археологическое Общество, желая почтить память Державнаго Покровителя Наукъ, нынѣ въ Бозѣ почившаго **Государя Императора Александра Александровича** и находя желательнымъ, чтобы и остальныя московскія ученыя общества и учрежденія приняли участіе въ этомъ проявленіи глубокой признательности ученаго міра къ памяти Царя Миротворца, видѣвшаго въ мирномъ развитіи народной жизни лучшій залогъ къ преуспѣянію наукъ и искусствъ, въ отношеніи отъ 26 октября за № 1,027, предлагаетъ Обществу немедленно обсудить и рѣшить слѣдующіе вопросы:

1) Желательно ли подобное совмѣстное единеніе ученыхъ обществъ и учрежденій.

2) Если подобное единеніе будетъ признано желательнымъ, то не найдетъ ли Общество возможнымъ согласиться въ принципѣ со слѣдующими вопросами:

а) возложить одинъ общій вѣнокъ на могилу Почившаго,

б) въ сороковой день по кончинѣ **Государя Императора Александра III** отслужить заупокойную литургію и панихиду въ церкви

Императорскаго Московскаго университета при участіи хора гг. студентовъ

и в) немедленно избрать депутатовъ, которые, собравшись 28 сего октября, въ пятницу, въ 4 часа дня, въ домѣ графини П. С. Уваровой (Леонтьевскій пер., соб. домъ), выработали бы окончательно весь планъ дѣйствій и всѣ мелкія подробности, которыя могутъ возникнуть при обсужденіи вопроса.

По поводу означеннаго предложенія, г. президентъ *Ѳ. А. Слудскій* объяснилъ, что, за невозможностью, по краткости времени, назначить засѣданіе Общества или его Совѣта, онъ просилъ г. и. д. секретаря *В. Д. Соколова*, присутствовать на собраніи у гр. Уваровой. Исполняя таковое порученіе, *В. Д. Соколовъ* былъ на этомъ засѣданіи, которое приняло предложеніе Императорскаго Московскаго Археологическаго Общества во всѣхъ подробностяхъ, причемъ каждое изъ желающихъ участвовать въ возложеніи общаго вѣнка на могилу въ Бозѣ почившаго **Государя Императора** Общество должно внести 25 рублей. Согласно постановленію Совѣта, деньги эти препровождены въ распоряженіе Императорскаго Московскаго Археологическаго Общества.

4) Société d'Etude des Sciences Naturelles à Béziers обратилось въ Общество съ письмомъ слѣдующаго содержанія:

Béziers, le 5 Novembre 1894.

A Monsieur le Président,

à Messieurs les Membres de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

Dans les grandes et douloureuses circonstances que votre généreux et bien aimé pays vient de traverser en perdant son chef suprême, nous venons vous prier, Messieurs et chers collègues d'agréer l'hommage de nos sentiments les plus sincères et les plus dévoués.

Постановлено благодарить за выраженное сочувствіе.

5) Линнеевское Общество въ Бордо обратилось въ Общество съ письмомъ слѣдующаго содержанія:

Bordeaux, le 9 Novembre 1894.

Monsieur le Président de la Société des Naturalistes de Moscou.

Au nom de la Société Linnéenne de Bordeaux, réunie le 7 Novembre en assemblée générale, j'ai l'honneur de vous adresser l'expression des sentiments de vive affliction que nous inspire la mort prématurée de S. M. l'Empereur Alexandre III.

La mémoire du grand Souverain que pleure la Russie restera éternellement chère au coeur de tous les Français, mais la Société Linnéenne, qui depuis des longues années entretient des rélations scientifiques suivies avec votre Compagnie, s'est sentie plus directement frappée par le malheur qui vous atteint et c'est de tout coeur qu'elle s'associe à votre deuil national.

Permettez moi d'espérer, Monsieur le Président, que la communauté des sentiments qui animent Russes et Français dans cette penible circonstance contribuera à resserer les liens formés sur le terrain de la science entre la Société Linnéenne de Bordeaux et la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, et faire agréer à tous vos collègues l'assurance de nos sentiments de compaternelle amitié.

Le Président E. Rodier.

Постановлено благодарить за выраженное сочувствіе.

6) *К. А. Космовскій* сдѣлалъ сообщеніе: „Флора Тобольской губерніи“.

Докладчикъ изложилъ результаты своихъ фитогеографическихъ наблюденій, произведенныхъ имъ въ теченіе трехъ послѣднихъ лѣтъ, въ Ишимскомъ, Тобольскомъ и Тюкалинскомъ округахъ Тобольской губерніи. Въ посѣщенныхъ имъ мѣстностяхъ онъ нигдѣ не наблюдалъ палеозойскихъ и мезозойскихъ отложеній. Здѣсь повсюду встрѣчаются олигоценовыя и міоценовыя отложенія третичнаго періода, а также слоистые пески и глины послѣтретичнаго. Округа Ишимскій и Тюкалинскій, за исключеніемъ ихъ самыхъ сѣверныхъ частей, заняты черноземными почвами, Тобольскій же—суглинками и супесями. Оба первые округа представляютъ возвышенную равнину, прорѣзанную двумя рѣками—Ишимомъ и Иртышомъ, почти вовсе не принимающими здѣсь притоковъ. Вся это мѣстность усѣяна множествомъ мелкихъ озеръ, то прѣсныхъ, то болѣе или менѣе соленыхъ. Тобольскій же округъ болѣе волнистъ и богатъ оврагами. Зима въ описываемыхъ округахъ бываетъ обыкновенно суровой, и лѣто—жаркимъ. Весна здѣсь очень коротка съ рѣзкими колебаніями температуры. По составу растительности, докладчикъ всю изученную имъ мѣстность раздѣляетъ на двѣ рѣзко очерченныя области,—степную и лѣсную, причемъ сѣверная граница первой совпадаетъ съ сѣверной границей чернозема. Въ степной области докладчикъ различаетъ слѣдующія формаціи: а) открытой ковыльной степи, наблюдаемой въ самыхъ южныхъ частяхъ Ишимскаго и Тюкалинскаго округовъ, б) кустарниковой степи съ *Prunus hamaecerasus*, встрѣчающейся въ южной части Ишимскаго округа; в) березовой степи, названной такъ еще Миддендорфомъ и характеризующейся тѣмъ, что открытая степь въ ней чередуется съ березовыми перелѣсками, называемыми въ Сибири „калками“, г) солончаковъ, опоясывающихъ соленыя озера, или возникшихъ на мѣстѣ высохшихъ соленыхъ озеръ, д) березоваго лѣса съ сопутствующей растительностью лиственныхъ лѣсовъ, е) „рямовъ“—мелкаго сосноваго лѣса, растущаго на моховомъ покровѣ изъ *Sphagnum* и другихъ мховъ съ сопутствующею моховою растительностью, ж) заливныхъ луговъ, луговыхъ озеръ и болотъ. Крупный же сосновый лѣсъ встрѣчается только въ нѣсколькихъ точкахъ этой области и почти лишенъ спутниковъ бора. Въ лѣсной области докладчикъ различаетъ слѣдующія формаціи: а) хвойнаго лѣса, съ преобладающимъ распространеніемъ кедра и пихты, главнымъ образомъ въ сѣверной части Тобольскаго округа, б) хвойнаго лѣса съ преобладаніемъ сосны, которая занимаетъ южную часть Тобольскаго округа и заходитъ въ сѣверныя части Ишимскаго и Тюкалинскаго округовъ, в) смѣшанныхъ болотъ и луговъ, занимающихъ большую часть Тобольскаго округа, г) заливныхъ луговъ съ луговыми озерами и болотами и д) береговъ рѣки Иртыша на протяженіе нѣсколькихъ верстъ въ глубь страны. Эта послѣдняя формація характеризуется тѣмъ, что къ растеніямъ лѣсной области прибавляется нѣсколько десятковъ типичныхъ представителей степной области, повидимому заносимыхъ Иртышомъ по теченію, какъ то наблюдается по рѣкѣ Окѣ въ Московской губерніи. Въ объясненіе бѣдности видами растеній изученной докладчикомъ мѣстности, онъ указалъ на то, что, въ теченіе третичнаго и въ началѣ послѣтретичнаго періодовъ, вся эта мѣстность, входящая въ составъ обширной котловины, ограниченной съ запада—Ураломъ, съ юга—Кокчетавскими горами и съ востока—горами восточной части Томской губерніи, представляла морской бассейнъ и только недавно стала сушей, почему и флора этой мѣстности является сравнительно молодой и составленной изъ простыхъ формацій.

Сообщеніе *К. А. Космовскаго* вызвало нѣкоторыя замѣчанія со стороны *М. А. Мензбира.*

7) *Н. Д. Соколовъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Гидрографическій очеркъ Клинскаго и Дмитровскаго уѣздовъ Московской губерніи“.

Въ началѣ своего сообщенія, докладчикъ, состоящій санитарнымъ врачемъ Клинскаго уѣзда, заявилъ, что санитарнымъ персоналомъ Московскаго Губернскаго Земства въ настоящее время производится изученіе условій сельскаго водоснабженія въ уѣздахъ губерніи. Собранныя санитарными врачами свѣдѣнія, между прочимъ, констатируютъ, что въ уѣздахъ Дмитровскомъ и Клинскомъ значительное число селеній пользуется для всѣхъ своихъ потребностей недоброкачественною водою исключительно изъ копаныхъ прудовъ. Въ Дмитровскомъ уѣздѣ такихъ 144 селенія, или 24% всего числа ихъ, въ Клинскомъ—35, или 7%. Почти всѣ такія селенія расположены въ южной части обоихъ уѣздовъ, на сравнительно высокихъ надъ уровнемъ моря горизонтахъ, на водораздѣлахъ и глинистой почвѣ. Населеніе не разъ пыталось достать здѣсь воду изъ земли посредствомъ колодцевъ, но попытки эти не увѣнчивались успѣхомъ. Въ другихъ уѣздахъ губерніи, по свѣдѣніямъ санитарныхъ врачей, нигдѣ не наблюдается подобнаго явленія, за исключеніемъ немногихъ частныхъ случаевъ. Статистическій анализъ движенія населенія по Клинскому уѣзду привелъ докладчика къ тому заключенію, что селенія пользующіяся прудовой водой, отличаются высокою, какъ общею, такъ и дѣтскою смертностью. Такое заключеніе, а равно количественный недостатокъ воды въ этихъ селеніяхъ, также общія соображенія о недоброкачественности стоячей воды обязываютъ санитарный персоналъ ходатайствовать передъ Земскимъ Собраніемъ объ улучшеніи водоснабженія въ означенныхъ мѣстностяхъ. Очевидно послѣднее сводилось бы на отысканіе новыхъ источниковъ водоснабженія, но для болѣе яснаго представленія вопроса, санитарный персоналъ встрѣтилъ для себя непреодолимыя затрудненія, такъ какъ ему неизвѣстны гидрогеологическія условія заинтересованныхъ мѣстностей. Между тѣмъ, внѣ конкретной формы, вопросу не можетъ быть дано дальнѣйшее направленіе, въ виду того, что потребности Земства многоразличны, средства крайне ограничены и всякое новое предложеніе должно быть сообразовано съ достигаемыми имъ результатами при возможно полномъ уясненіи всего объема расхода. Въ силу этого, санитарные врачи, прежде чѣмъ входить съ какими-либо предложеніями къ земскимъ органамъ по улучшенію водоснабженія въ селеніяхъ съ прудовою водой, нашли необходимымъ уяснить себѣ сущность дѣла, руководствуясь основаніями гидрогеологическихъ знаній; въ цѣляхъ этихъ руководящихъ основаній они и рѣшили обратиться къ Обществу Испытателей Природы.

Затѣмъ докладчикъ представилъ подробный гидрографическій очеркъ Клинскаго и Дмитровскаго уѣздовъ, причемъ иллюстрировалъ свое изложеніе многочисленными діаграммами и картограммами, касающимися гипсометрическихъ, почвенныхъ, геологическихъ и гидрологическихъ особенностей этихъ уѣздовъ, составленными по литературнымъ и личнымъ свѣдѣніямъ, какъ самого докладчика, такъ и санитарнаго врача Дмитровскаго уѣзда, *К. И. Шидловскаго.*

По выслушаніи сообщенія *Н. Д. Соколова*, *А. П. Павловъ* выразилъ докладчику признательность отъ имени Общества за представленіе доклада, заключающаго въ себѣ цѣнныя въ научномъ отношеніи данныя и обращающаго вниманіе Общества на столь важный въ научно-практическомъ отношеніи вопросъ. По предложенію *В. Д. Соколова*, Собраніе постановило учредить при Обществѣ особую коммиссію изъ спеціалистовъ, съ участіемъ санитарныхъ врачей, подъ предсѣдательствомъ *А. П. Павлова*, для всесторонняго обсужденія выслушаннаго сообщенія *Н. Д. Соколова* и возбужденныхъ имъ вопросовъ.

8) Д. ч. Общ. *А. А. Тилло*, письмомъ на имя г. президента, *Ѳ. А. Слудскаго*, извѣщаетъ, что его высокопревосходительство господинъ военный министръ *П. С. Ванновскій*, поручилъ ему выразить Обществу его глубокую благодарность за избраніе въ почетные члены Общества.

9) Г. ректоръ Императорскаго Московскаго Университета проситъ Общество доставить ему свѣдѣнія о дѣятельности Общества за текущій годъ.

10) Библіотека Императорской Военно-Медицинской Академіи препровождаетъ 127 экземпляровъ диссертацій за 1893—4 годъ.

11) П. ч. Общ. *Гр. П. С. Уварова* препровождаетъ въ даръ Обществу свой новый трудъ „Христіанскіе памятники Кавказа". Постановлено благодарить за означенное пожертвованіе.

12) *Г. А. Фритше* благодаритъ за избраніе его въ дѣйствительные члены Общества и посылаетъ свою фотографическую карточку.

13). Императорское Московское Общество Любителей Естествознанія, Антропологіи и Этнографіи препровождаетъ Обществу адресованную на его имя и своевременно недоставленную ему коллекцію ископаемыхъ изъ окрестностей города Тарусы отъ г. *Комарова* при письмѣ его отъ 15 сентября 1892 года.

14) Д. ч. Общ. *А. П. Ивановъ* приноситъ въ даръ Обществу коллекцію ископаемыхъ, собранную имъ въ Области Войска Донскаго и Екатеринославской губерніи.

15) Д. ч. Общ. *Д. И. Литвиновъ* возвращаетъ открытый листъ, выданный ему г. Оренбургскимъ губернаторомъ.

16) *Э. Е. Лейстъ* приноситъ въ даръ Обществу серію своихъ научныхъ трудовъ.

17) Подольскій Губернскій Статистическій Комитетъ проситъ выслать ему статью д. ч. Общ. *А. П. Иванова*, посвященную геологическому изслѣдованію Подольской губерніи, предлагая въ свою очередь выслать изданія Комитета. Постановлено удовлетворить просьбу Комитета.

18) Императорско-Королевское Зоологическо-Ботаническое Общество въ Вѣнѣ проситъ о пополненіи недостающихъ въ его библіотекѣ NN изданій Общества. Постановлено удовлетворить просьбу означеннаго Общества.

19) Г. секретарь Литературно-научно-артистическаго Общества въ Аптѣ предлагаетъ выслать въ Общество недостающіе у него номера изданій означеннаго Общества подъ условіемъ доставленія ему старыхъ и новыхъ почтовыхъ марокъ. Постановлено отклонить это предложеніе.

20) Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 8 лицъ и учрежденій.

21) Книгъ и журналовъ поступило 191 названіе.

22) Г. и. д. казначея *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 17 ноября 1894 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ: на приходѣ—5.325 р. 51 к., въ расходѣ—4.870 р. 82 к. и въ наличности—454 р. 69 к. 2) по кассовой книгѣ капитала на премію К. И. Ренара состоитъ: 12 облигацій втораго восточнаго займа на 1.200 р. и наличными деньгами—89 р. 14 к. 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ: одинъ билетъ Государственнаго Казначейства въ 50 р. и наличными деньгами 29 р. 40 к. Членскіе взносы по 4 р. поступили отъ гг. *О. В. Леоновой*, *А. В. Павлова*, *И. Я. Словцова*,—за 1894 г.; отъ *Р А. Пренделя*—за 1894 и 1895 гг. Плата за дипломъ отъ *Г. А. Фритше*—15 р. Кромѣ того отъ *Г. А. Фритше* поступилъ единовременный взносъ 40 рублей.

23) Г. и. д. секретаря *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что въ очередномъ декабрьскомъ засѣданіи Общества должны быть произведены выборы на предстоящее трехлѣтіе слѣдующихъ должностныхъ лицъ: вице-президента Общества, секретаря, члена Совѣта, трехъ хранителей коллекцій Общества, библіотекаря и казначея.

24) Въ дѣйствительные члены Общества избранъ *Э. Е. Лейстъ* въ Москвѣ (по предложенію Ѳ. А. Слудскаго и Н. А. Умова).

1894 года декабря 15 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. президента Ѳ. А. Слудскаго, въ присутствіи г. секретаря А. П. Павлова, г. и. д. секретаря В. Д. Соколова, гг. членовъ Общества: Н. В. Бугаева, И. И. Герасимова, В. А. Дейнеги, Н. Д. Зелинскаго, А. П. Иванова, Н. А Иванцова, А. И. Кронеберга, М. И. Коновалова, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, С. Н. Милютина, В. Д. Мѣшаева, С. И. Ростовцева, А. П. Сабанѣева, Е. М. Соколовой, А. Н. Сѣверцова, П. П. Сушкина, Н. А. Умова, О. А. Федченко, М. М. Хомякова, В. М. Цебрикова, Э. В. Цикендрата и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ журналъ засѣданія Общества 17 ноября 1894 года.

2) Г. президентъ *Ѳ. А. Слудскій*, заявивъ о кончинѣ дѣйствительнаго члена Общества, директора Ватиканской Обсерваторіи, François Denza, предложилъ почтить память его вставаніемъ.

3) *С. И. Ростовцевъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Развитіе выводковыхъ почекъ у папоротниковъ“.

4) *П. П. Сушкинъ* сдѣлалъ сообщеніе: „Отчетъ о поѣздкѣ въ Мугоджары“.

5) Г. и. д. секретаря *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что почетный членъ Общества *Ѳ. В. Вешняковъ* снова приноситъ въ даръ Обществу 13 томовъ цѣнныхъ изданій. Постановлено благодарить жертвователя.

6) Г. статсъ-секретарь *М. Н. Островскій* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

7) Д. чл. Общ. *П. В. Сюзевъ* присылаетъ для напечатанія въ изданіяхъ Общества статью на нѣмецкомъ языкѣ—„Felices uralenses—die Gefässkryptogamen des mittleres Urals und der angrenzenden Landstriche“, заключающую въ себѣ данныя о мѣстонахожденіи сосудистыхъ тайнобрачныхъ, найденныхъ по сіе время на среднемъ Уралѣ, и вмѣстѣ съ этимъ проситъ Общество принять въ даръ отъ него гербарій уральскихъ папоротниковъ. Постановлено: благодарить жертвователя и означенный гербарій передать въ лабораторію Ботаническаго Сада Императорскаго Московскаго Университета.

8) Императорское Московское Археологическое Общество присылаетъ протоколъ соединеннаго засѣданія Московскихъ Ученыхъ и Художественныхъ Обществъ и Учрежденій по вопросу о совмѣстномъ общемъ выраженіи чувствъ скорби о кончинѣ нынѣ въ Бозѣ почившаго **Государя Императора Александра Александровича**, Державнаго Покровителя Наукъ и Искусствъ, 28 октября 1894 года, въ 4 часа дня, въ домѣ предсѣдателя Императорскаго Археологическаго Общества графини *П. С. Уваровой*. На означенномъ засѣданіи было рѣшено: возложить на могилу въ Бозѣ почившаго **Государя Императора Александра Александровича**, послѣ погребенія, одинъ общій серебряный вѣнокъ съ надписями: 1) на лентѣ: „Отъ Московскихъ Ученыхъ и Художественныхъ Обществъ“; 2) на бантѣ вѣнка: „Державному Покровителю Наукъ и Искусствъ“ и на серебряной лентѣ, перевивающей дубовыя и лавровыя листья вѣнка, вырѣзать названія всѣхъ обществъ и учрежденій, внесшихъ на изготовленіе вѣнка 25 рублей. Кромѣ того, по предложенію проф. *Н. Я. Грота*, возбудившаго мысль о желательности дальнѣйшаго единенія Московскихъ Ученыхъ Обществъ и Учрежденій и организаціи ихъ „Союза“ для осуществленія общихъ имъ цѣлей и способовъ ихъ достиженія, рѣшено было: разослать при бумагѣ всѣмъ Ученымъ и Художественнымъ Обществамъ и Учрежденіямъ въ Москвѣ, какъ приславшимъ представителей на настоящее засѣданіе, такъ и инымъ, протоколъ сего засѣданія, просить ихъ выработать приблизительно программу дѣйствій „Союза“ и его цѣлей и назначить депутатовъ для совмѣстнаго обсужденія общей программы „Союза“ въ засѣданіи 20 декабря, въ д. графини П. С. Уваровой, къ каковому сроку должны быть представлены мнѣнія отдѣльныхъ обществъ и учрежденій.

На основаніи послѣдовавшаго по этому поводу обмѣна мыслей, въ которомъ приняли участіе: гг. *Н. В. Бугаевъ, Н. А. Иванцовъ, А. П. Павловъ, М. А. Мензбиръ, Ѳ. А. Слудскій* и *В. Д. Соколовъ*, постановлено: просить гг. секретарей *А. П. Павлова* и *В. Д. Соколова* присутствовать на предстоящемъ собраніи у графини *П. С. Уваровой* для ознакомленія съ положеніемъ дѣла по возбужденному проф. *Н. Я. Гротомъ* вопросу, однако безъ права принимать какія-либо рѣшенія отъ имени Общества.

9) Комитетъ Высочайше разрѣшеннаго 2-го Съѣзда Русскихъ Дѣятелей по техническому и профессіональному образованію, въ отношеніи на имя г. президента Общества, извѣщая о предстоящемъ въ концѣ 1895 года Съѣздѣ названныхъ дѣятелей, проситъ гг. членовъ Общества не отказать въ ихъ содѣйствіи успѣху предстоящаго съѣзда путемъ представленія рефератовъ по вопросамъ, касающимся техническаго и профессіональнаго образованія, такъ какъ одной изъ главныхъ задачъ предстоящаго съѣзда будетъ выясненіе вопроса о постановкѣ и значеніи преподованія естествовѣдѣнія въ техническихъ и профессіональныхъ учебныхъ заведеніяхъ. Постановлено принять къ свѣдѣнію означенное предложеніе.

10) Забайкальская областная филіація Пріамурскаго отдѣла И. Р. Географическаго Общества съ музеемъ при ней проситъ вступить въ обмѣнъ изданіями и, если возможно, о присылкѣ изданій Общества за прежніе годы. Постановлено удовлетворить просьбу означеннаго Общества.

11) Г. секретарь *А. П. Павловъ* напомнилъ, что Общество должно обсудить предложеніе Королевскаго Общества въ Лондонѣ объ учрежденіи международнаго Бюро для изданія каталога научныхъ трудовъ. По обсужденіи означеннаго предложенія, Общество постановило: принять его, но съ тою, однако, оговоркою, что оно въ настоящее время лишено возможности взять на себя дѣятельное участіе въ организаціи, предполагаемой Королевскимъ Обществомъ въ Лондонѣ; подписаться на одинъ экземпляръ предполагаемаго каталога; высылать всѣ изданія Общества въ центральное Бюро; печатать резюме на французскомъ языкѣ всѣхъ статей, помѣщаемыхъ въ изданіяхъ Общества на русскомъ языкѣ; предложить Королевскому Обществу въ Лондонѣ печатать въ предполагаемъ каталогѣ заглавія всѣхъ сочиненій на малоупотребительныхъ языкахъ съ французскимъ переводомъ и высказать пожеланіе, чтобы центральное Бюро было организовано въ Лондонѣ при Королевскомъ Обществѣ.

12) Бюро Американской Этнологіи при Смитсоніанскомъ Институтѣ проситъ Общество высылать свои изданія черезъ Коммиссію по международному обмѣну изданій по его адресу, отдѣльно отъ посылокъ по адресу Института, въ замѣнъ своихъ изданій, которыя, по сію пору, высылало Обществу аккуратно. Постановлено удовлетворить просьбу означеннаго Бюро.

13) Д. чл. Общ. *А. Н. Сѣверцовъ* возращаетъ открытое предписаніе, выданное на его имя г. Самарскимъ губернаторомъ.

14) Г. и. д. секретаря *В. Д. Соколовъ* доложилъ принятое Совѣтомъ предложеніе г. редактора изданій Общества *М. А. Мензбира*, который, указывая на то, что Общество должно находиться внѣ случайностей, могущихъ вредно вліять на правильность выпуска его періодическихъ изданій, и на затрудненія въ этомъ отношеніи, могущія произойти отъ болѣзни или временной, но продолжительной отлучки редактора, предложилъ, согласно § 26 Устава Общества, учредить должность втораго редактора его изданій. По обсужденіи означеннаго предложенія, болѣе подробно мотивированнаго *М. А. Мензбиромъ*, было постановлено принять его съ тѣмъ, чтобы выборы на должность втораго редактора были произведены въ слѣдующемъ очередномъ засѣданіи Общества.

15) Г. и. д. секретаря *В. Д. Соколовъ* доложилъ принятое Совѣтомъ предложеніе г. редактора изданій Общества *М. А. Мензбира*, который, указывая на нѣкоторыя техническія затрудненія, связанныя съ печатаніемъ въ изданіяхъ Общества таблицъ наблюденій Метеорологической станціи, состоящей при вновь учрежденномъ Московскомъ Сельско-Хозяйственномъ Институтѣ, и на матеріальныя затраты по ихъ печатанію, правда, не особенно большія, но, при скудныхъ средствахъ Общества, все-таки имѣющія нѣкоторое значеніе, предложилъ прекратить съ 1895 года печатаніе означенныхъ таблицъ въ изданіяхъ Общества. По обсужденіи означеннаго предложенія, вызвавшаго оживленный обмѣнъ мыслей, въ которомъ приняли участіе гг. *Н. В. Бугаевъ*, *М. А. Мензбиръ*, *Ѳ. А. Слудскій* и *Н. А. Умовъ*, было постановлено принять его и довести о семъ до свѣдѣнія г. директора названнаго Института.

16) Коммиссія по международному обмѣну изданій присылаетъ 43 пакета, доставленныхъ черезъ Американскую, Голландскую, Италіанскую и Французскую коммиссіи.

17) Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 51 лица и учрежденія.

18) Извѣщеній о высылкѣ изданій поступило пятнадцать.

19) Книгъ и журналовъ поступило 151 названіе.

20) Г. и. д. казначея *В. А. Дейнега* представилъ смѣту прихода и расхода суммъ Общества на 1895 годъ, въ коей предположены:

Приходъ.

1) Сумма, отпускаемая правительствомъ	4857 р.
2) Членскіе взносы	240 „
3) Отъ продажи изданій Общества	80 „
Итого	5177 р.

Расходъ.

1)	Печатаніе Bulletin, Mémoires, рисунковъ, дипломовъ и пр.	3000 р.
2)	Жалованье письмоводителю	350 „
3)	„ служителю	255 „
4)	Награды къ праздникамъ	70 „
5)	Почтовые расходы	450 „
6)	Канцелярскіе расходы	250 „
7)	Ремонтъ	50 „
8)	На нужды библіотеки	350 „
9)	Непредвидѣнные расходы, экскурсіи и пр.	402 „
	Итого	5177 р.

Постановлено означенную смѣту утвердить и принять къ исполненію.

21) Для ревизіи отчетности и кассы Общества въ ревизіонную коммиссію избраны *Н. Д. Зелинскій* и *Н. А. Иванцовъ.*

22) Г. и. д. казначея *В. А. Дейнега* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 15 декабря 1894 года, изъ коей видно, что на приходѣ значится—5328 р. 71 к., въ расходѣ—5074 р. 56 к., въ наличности состоитъ—254 р. 15 к. Кромѣ того: 1) по кассовой книгѣ капитала на премію имени *К. И. Ренара* состоитъ: 12 облигацій втораго восточнаго займа—1200 и наличными деньгами—89 р. 14 к. и 2) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ: одинъ билетъ Государственнаго Казначейства—50 р. и наличными деньгами—29 р. 40 к.

23) Г. президентъ *Ѳ. А. Слудскій*, отъ имени Совѣта Общества, предложилъ кандидатами для баллотировки на предстоящее трехлѣтіе слѣдующихъ лицъ: 1) на должность вице-президента, за отказомъ отъ баллотировки *И. М. Сѣченова*, *И. Н. Горожанкина*; 2) на должность секретаря, за отказомъ отъ баллотировки *В. Н. Львова*, *В. Д. Соколова*; 3) на должность члена Совѣта—*Н. А. Умова*; 4) на должность библіотекаря—*А. И. Кронеберга*; 5) на должность хранителей коллекцій: зоологическихъ—*П. П. Сушкина*, ботаническихъ—*М. И. Голенкина*, геологическихъ, минералогичеекихъ и палеонтологическихъ—*Д. П. Стремоухова*; 6) на должность казначея Общества, за отъѣздомъ за границу *Е. Д. Кислаковскаго*,—*В. А. Дейнегу.* Вмѣстѣ съ этимъ, г. президентъ *Ѳ. А. Слудскій* заявилъ, что Совѣтъ, высоко цѣня заслуги *В. Н. Львова*, какъ секретаря Общества, нынѣ, къ сожалѣнію, отказывающагося отъ баллотировки на означенную должность, и желая сохранить его въ своемъ составѣ, постановилъ предложить Обществу учредить должность втораго хранителя зоологическихъ предметовъ и представить отъ

себя *В. Н. Львова* къ баллотировкѣ кандидатомъ на эту должность. Постановлено принять означенное предложеніе.

24) По баллотировкѣ оказались избранными на слѣдующее трехлѣтіе:

а) На должность вице-президента—*И. Н. Горожанкинъ.*

б) На должность секретаря—*В. Д. Соколовъ.*

в) На должность члена Совѣта—*Н. А. Умовъ.*

г) На должность библіотекаря—*А. И. Кронебергъ.*

д) На должность хранителей коллекцій: зоологическихъ—*В. Н. Львовъ* и *П. П. Сушкинъ*, ботаническихъ—*М. И. Голенкинъ*, геологическихъ, минералогическихъ и палеонтологическихъ—*Д. П. Стремоуховъ.*

е) На должность казначея—*В. А. Дейнега.*

25) Къ избранію въ дѣйствительные члены гг. *В. Д. Соколовымъ* и *В. А. Дейнегою* предложенъ *А. А. Ячевскій.*

* * *

ГОДИЧНЫЙ ОТЧЕТЪ

Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы

за 1893—1894 годъ.

И. д. секретаря Общества

В. Д. Соколова.

Читанъ въ публичномъ засѣданіи Общества 3-го Октября 1894 г.

Императорское Московское Общество Испытателей Природы нынѣ заканчиваетъ восемьдесятъ девятый годъ своего существованія, который является особенно знаменательнымъ въ его лѣтописяхъ. Въ истекшемъ году **Его Императорскому Величеству, Государю Императору** благоугодно было почтить Общество своимъ высокимъ вниманіемъ, о чемъ и было сообщено Его Высокопревосходительствомъ Господиномъ Товарищемъ Министра Императорскаго Двора, Генералъ-Лейтенантомъ, Барономъ Фредериксъ, въ отношеніи на имя г. Президента Общества слѣдующаго содержанія:

«Считаю долгомъ увѣдомить Ваше Превосходительство, что получаемые отъ Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, для поднесенія **Его Императорскому Величеству, Государю Императору**, экземпляры выпусковъ «Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou» представляются по высокому назначенію и, за эти поднесенія, Высочайше повелѣно объявить благодарность».

По примѣру прежнихъ лѣтъ, Общество и въ отчетномъ году продолжало поддерживать и расширять свои сношенія какъ съ отдѣльными лицами, трудящимися на поприщѣ естествознанія, такъ и съ учеными обществами и учрежденіями всѣхъ европейскихъ и многихъ внѣ-европейскихъ странъ. Въ настоящее время, Общество, не считая отдѣльныхъ лицъ, обмѣнивается изданіями съ 686 учрежденіями, которыя распредѣляются по различнымъ государствамъ слѣдующимъ образомъ:

I. Въ Европѣ 555 учрежденій, а именно:

Въ Австро-Венгріи	51	Въ Португаліи	5
» Бельгіи	15	» Россіи	121
» Великобританіи	46	» Румыніи	3
» Германіи	128	» Сербіи	2
» Голландіи	13	» Турціи	1
» Греціи	2	» Франціи	91
» Даніи	3	» Швейцаріи	15
» Испаніи	6	» Швеціи и Норвегіи	13
» Италіи	40		

II. Въ Америкѣ 93 учрежденія, а именно:

Въ Аргентинѣ	7	Въ Мексикѣ	6
» Бразиліи	3	» Перу	1
» Венецуэлѣ	2	» Соединенныхъ Штатахъ	60
» Гондурасѣ	1	» Урагваѣ	1
» Канадѣ	8	» Чили	2
На островѣ Кубѣ	1	На островѣ Ямайкѣ	1

III. Въ Африкѣ 7 учрежденій, а именно:

Въ Алжирѣ	2	На мысѣ Доброй Надежды	1
» Египтѣ	1	» островѣ Маврикія	1
На островѣ Св. Елены	1	Въ Мозамбикѣ	1

IV. Въ Азіи 18 учрежденій, а именно:

Въ Китаѣ	2	На островѣ Ява	4
» Остъ-Индіи	8	Въ Японіи	3
На Филиппинскихъ островахъ	1		

V. Въ Австраліи 11 учрежденій, а именно:

Въ Новой Голландіи	8
« Новой Зеландіи	1
» Тасманіи	2

VI. Въ Полинезіи 2 учрежденія.

Посылкой привѣтственной телеграммы Общество участвовало въ состоявшемся 22 октября прошлаго 1893 года праздновании Императорскимъ Казанскимъ Университетомъ столѣтія дня рожденія знаменитаго русскаго геометра *Н. И. Лобачевскаго*.

При посредствѣ своего дѣйствительнаго члена проф. *А. Н. Краснова*, Общество принимало участіе въ праздновании 25-лѣтія С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей, состоявшемся 28 декабря 1893 года.

Черезъ дѣйствительнаго члена Общества проф. *А. П. Сабанѣева*, Общество принимало участіе въ торжественномъ засѣданіи Московскаго Математическаго Общества, состоявшемся 9 января 1894 года, по поводу исполнившагося 25-лѣтія его существованія.

Представителемъ Общества на праздновании 50-лѣтняго юбилея государственной службы почетнаго члена его, заслуженнаго профессора Университета св. Владиміра, *К. М. Ѳеофилактова* былъ дѣйствительный членъ Общества, проф. *Н. В. Бобрецкій*, который, въ состоявшемся по этому поводу въ означенномъ университетѣ 22 января 1894 года засѣданіи, прочиталъ привѣтственный адресъ Общества.

Представителями Общества въ предварительномъ комитетѣ для выработки программы занятій X археологическаго съѣзда, имѣющаго быть въ г. Ригѣ въ 1896 году, были проф. *А. П. Павловъ* и *В. Д. Соколовъ*.

Общество продолжало издавать свои труды подъ редакціей проф. *М. А. Мензбира*.

Въ теченіе года были изданы: a) «Bulletin» № 4 за 1893 г. и №№ 1 и 2 за 1894 г.; b) таблицы метеорологическихъ наблюденій за 1893 годъ, произведенныхъ на метеорологической обсерваторіи бывшей Сельско-Хозяйственной Академіи въ Петровскомъ-Разумовскомъ, и c) 2-й выпускъ ботаническаго отдѣла «Матеріаловъ къ познанію фауны и флоры Россійской имперіи».

Въ означенныхъ выпускахъ были напечатаны слѣдующія статьи:

По Физикѣ:

Н. А. Умовъ: Общее выраженіе термо-динамическаго потенціала.

По физической Географіи:

Г. А. Фритче: Магнитная аномалія подъ г. Москвой и ея отношеніе къ мѣстной аттракціи.

По Геологіи и Палеонтологіи:

М. В. Павлова: О русскихъ мастодонтахъ и ихъ отношеніи къ мастодонтамъ другихъ странъ.

А. А. Штукенбергъ: Постпліоценовыя млекопитающія восточной Россіи.

В. А. Щировскій: Аммониты р. р. Oxynoticeras и Hoplites изъ неокомскихъ отложеній сѣверной части Симбирской губ.

Э. В. Цикендратъ: Замѣтка о нѣкоторыхъ раковинахъ изъ песчанистаго туфа Воробьевыхъ горъ подъ Москвою.

По Ботаникѣ:

М. И. Голенкинъ: Альгологическія замѣтки.

П. П. Мельгуновъ: Флора Задонскаго уѣзда Воронежской губерніи.

Гр. В. В. Монтрезоръ: Источники флоры губерній, входящихъ въ составъ Кіевскаго Учебнаго Округа.

О. А. Федченко и *Б. А. Федченко*: Матеріалы для флоры Уфимской губерніи.

Э. В. Цикендратъ: Матеріалы къ познанію русскихъ мховъ.

По Зоологіи:

А. К. Беккеръ: Естественно-историческія замѣтки.

Ф. В. Вильконскій: Отчетъ объ орнитологическихъ изслѣдованіяхъ въ Кутаисской губерніи въ 1893 году.

Н. А. Зарудный: Замѣтка о мало-извѣстномъ видѣ щегла (Carduelis minor, Zar).

В. Н. Львовъ: Образованіе первичныхъ зародышевыхъ листковъ и происхожденіе хорды и мезодермы у позвоночныхъ животныхъ.

Въ отчетномъ году Общество имѣло одно годичное, восемь очередныхъ и одно соединенное засѣданіе съ IX съѣздомъ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей.

Въ годичномъ засѣданіи:

1) Секретарь Общества *А. П. Павловъ* прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества за 1892—1893 годъ.

2) *М. А. Мензбиръ* прочелъ отчетъ о трехлѣтнихъ экскурсіяхъ Ф. В. Вильконскаго въ Кутаисской губерніи.

3) *И. Ф. Огневъ* сдѣлалъ сообщеніе «о дѣйствіи свѣта на животныхъ».

Въ очередныхъ засѣданіяхъ были сдѣланы слѣдующія сообщенія:

В. А. Дейнега: Памяти И. Ф. Шмальгаузена.
В. И. Липскій: Воспоминанія объ И. Ф. Шмальгаузенѣ.
М. А. Мензбиръ: Памяти А. Ѳ. Миддендорфа.
Ѳ. А. Слудскій: О значеніи изслѣдованій Н. И. Лобачевскаго.
» Краткая характеристика научной дѣятельности Гельмгольца.

По Химіи:

Н. П. Нечаевъ: Графическое построеніе періодической системы Менделѣева.
А. П. Сабанѣевъ: О беззольномъ альбуминѣ.

По Физической Географіи:

Ѳ. А. Слудскій: Объ изслѣдованіи московской магнитной аномаліи Г. А. Фритче.
Б. И. Срезневскій: О предстоящихъ магнитныхъ наблюденіяхъ въ окрестностяхъ Москвы.

По Геологіи и Палеонтологіи:

А. П. Ивановъ: Геологическія изслѣдованія, произведенныя въ 1893 году въ Подольской губерніи.
А. В. Павловъ: Результаты изученія тектоническихъ явленій южной части Кіевской губерніи.

А. П. Павловъ: О верхне-юрскихъ слояхъ Рязанской губерніи и объ отношеніи ихъ къ неокому.

В. М. Цебриковъ: О взаимныхъ отношеніяхъ кораллового известняка Яйлы и титонскихъ мергелей Крыма.

В. А. Щировскій: О нижнемъ неокомѣ сѣверной части Симбирской губерніи.

По Ботаникѣ:

В. Д. Мѣшаевъ: Недостатки русской ботанической терминологіи.

› О распознаваніи подъ микроскопомъ льняныхъ, пеньковыхъ и бумажныхъ волоконъ.

По Зоологіи:

Н. В. Гороновичъ: Преобразованія въ области переднихъ висцеральныхъ дугъ черепа высшихъ рыбъ.

В. П. Зыковъ: Къ организаціи Mesostoma Nassonovii, Graff.

Н. А. Иванцовъ: Замѣтка о Malapterurus.

› Псевдоэлектрическій органъ (Schwanzorgan) скатовъ.

А. Н. Сѣверцовъ: О методѣ препаровки эмбріональной нервной системы амфибій.

› Къ вопросу о строеніи атланта амфибій.

М. М. Хомяковъ: Развитіе tarsus у Pelobates fuscus.

Демонстраціи:

А. А. Колосовъ демонстрировалъ новый, устроенный имъ термостатъ для задѣлки объектовъ въ парафинѣ.

Б. И. Срезневскій демонстрировалъ нѣкоторые новѣйшіе метеорологическіе инструменты.

Въ соединенномъ засѣданіи Общества и IX съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей были сдѣланы слѣдующія сообщенія:

1) *А. И. Воейковъ:* О температурѣ почвы, воды и воздуха.

2) *Н. Д. Зелинскій*: Къ вопросу о сѣро-водородномъ броженіи въ Черномъ морѣ и Одесскихъ лиманахъ.

3) *А. П. Павловъ*: Геологическія причины, обусловливающія рельефъ равнинныхъ мѣстностей и различія въ формѣ склоновъ рѣчныхъ долинъ.

Совѣтъ Общества имѣлъ десять засѣданій, посвященныхъ хозяйственнымъ дѣламъ и предварительному обсужденію наиболѣе важныхъ текущихъ дѣлъ Общества.

Вѣрное основнымъ цѣлямъ своей научной дѣятельности, Общество и въ отчетномъ году способствовало изученію Россіи въ естественно-историческомъ отношеніи и съ этою цѣлью, по мѣрѣ возможности, содѣйствовало какъ своимъ членамъ, такъ и стороннимъ лицамъ, находящимся въ сношеніи съ Обществомъ, въ ихъ экскурсіяхъ и изслѣдованіяхъ во многихъ мѣстахъ Россійской Имперіи. Съ этою цѣлью Обществомъ были командированы слѣдующія лица:

Для геологическихъ изслѣдованій:

1) Дѣйств. чл Общ. *А. В. Павловъ*—въ Юго-Западный край.
2) Д. ч. Общ. *В. Д. Соколовъ* и д. ч. Общ. *В. М. Цебриковъ*—въ Закаспійскую область и Туркестанскій край.

Для ботаническихъ изслѣдованій:

1) Д. ч. Общ. *Д. И. Литвиновъ*—въ Оренбургскую и Пермскую губерніи.
2) Д. ч. Общ. *О. А. Федченко*—на Кавказъ.

Для зоологическихъ изслѣдованій:

1) Дѣйств. чл. Общ. *Н. А. Зарудный*—Въ Псковскую губ. и на Кавказъ.
2) *С. А. Ивановъ*—въ Воронежскую губ.
3) *Е. А. Кавелинъ*—въ Калужскую губ.
4) *А. П. Колотовъ*—въ Уфимскую губ.
5) Д. ч. Общ. *Э. А. Мейеръ*—въ Казанскую губ.
6) Д. ч. Общ. *К. Н. Россиковъ*—въ Дагестанскую, Терскую и Кубанскую области.
7) Д. ч. Общ. *П. П. Сушкинъ* и *С. А. Рѣзцовъ*—въ Тургайскую и Уральскую области.
8) Д. ч. Общ. *А. Н. Сѣверцовъ*, Д. ч. Общ. *М. М. Хомяковъ* и *С. А. Усовъ*—въ Самарскую губ.
9) *Е. В. Цвѣтковъ*—въ Тифлисскую губ.
10) *А. А. Яковлевъ*—въ Тифлисскую губ.

Содѣйствуя работамъ названныхъ лицъ, Общество обращалось съ просьбою: къ Господину Военному Министру о предоставленіи

Д. ч. Общ. *В. Д. Соколову* и Д. ч. Общ. *В. М. Цебрикову* льготнаго проѣзда по Закаспійской военной желѣзной дорогѣ; къ Господину Министру Внутреннихъ Дѣлъ—о предоставленіи Д. ч. Общ. *П. П. Сушкину* права пересылать собираемыя имъ во время экскурсій коллекціи на имя Общества казеннымъ порядкомъ, и къ Господину Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ о выдачѣ свидѣтельствъ на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей въ казенныхъ дачахъ тѣмъ изъ экскурсантовъ Общества, которые, при своихъ изслѣдованіяхъ, были намѣрены собирать зоологическія коллекціи. Всѣми означенными лицами ходатайства Общества были любезно уважены.

Кромѣ того, Общество обращалось съ просьбою о выдачѣ командированнымъ имъ лицамъ открытыхъ листовъ къ гг. Главноначальствующему гражданскою частью на Кавказѣ и Генералъ-Губернатору Туркестанскаго края; къ гг. Губернаторамъ: Кіевскому, Оренбургскому, Подольскому, Полтавскому, Самарскому и Уфимскому. къ гг. Начальникамъ областей: Дагестанской, Закаспійской, Карской, Кубанской, Терской, Тургайской и Уральской, а также къ Губернскимъ Земскимъ Управамъ: Пермской, Полтавской, Самарской и Уфимской. Всѣ ходатайства Общества передъ названными лицами и учрежденіями были также любезно уважены, причемъ особенное вниманіе къ Обществу, въ лицѣ его Д. ч. Общ. *В. Д. Соколова* и Д. ч. Общ. *В. М. Цебрикова* было оказано со стороны г. Командующаго войсками Закаспійской области, Генералъ-Лейтенанта, *А. Н. Куропаткина*.

Что касается матеріальнаго содѣйствія экскурсантамъ, то Общество, по незначительности своихъ средствъ, могло оказать его лишь въ весьма скромныхъ размѣрахъ, выдавши Д. ч. Общ. *В. Д. Соколову*— 200 р. и Д. ч. Общ. *П. П. Сушкину*—150 р.

Многія лица, предпринимавшія въ отчетномъ году, при участіи и содѣйствіи Общества экскурсіи съ ученою цѣлью, доставили слѣдующія краткія свѣдѣнія о результатахъ своихъ излѣдованій:

Д. ч. Общ. *Н. А. Зарудный* нашелъ въ Псковской губерніи 247 видовъ птицъ, число болѣе или менѣе приближающееся къ тому, что можно ожидать для данной мѣстности. Изъ наиболѣе интересныхъ находокъ можно отмѣтить: *Turdus torquatus*, *Iduna caligata*, *Acrocephalus dumetorum*, *Parus pleskei*, *Antus campestris*, *Syrnium lapponicum*, *Circus pallidus*, *Aquila minuta*, *Ardetta minuta*, *Bernicla brenta*, *Bernicla leucopsis*, *Larus fuscus*, *Larus marinus*, *Larus glaucus* и мн. др. Принимая во вниманіе скудость свѣдѣній объ орнитологической фаунѣ Псковской губерніи, списокъ птицъ, собранныхъ г. Зарудньмъ, можно считать первымъ опорнымъ пунктомъ въ разработкѣ фаунистическихъ свѣдѣній объ этомъ краѣ.

Д. ч. Общ. *Д. И. Литвиновъ* не могъ совершить предположенной имъ ботанической экскурсіи на Уралъ и, вмѣсто этого, въ концѣ апрѣля и во второй половинѣ іюля, совершилъ нѣсколько экскурсій въ окрестностяхъ Сызрани, Хвалынска, Саратова и Пензы, и, кромѣ того, въ началѣ іюня, имъ была посѣщена Галичья гора въ Елецкомъ уѣздѣ Орловской губерніи, что, вмѣстѣ съ продолжавшимися экскурсіями въ окрестностяхъ Калуги, значительно дополнило списки мѣстныхъ флоръ. Наиболѣе интересны слѣдующія растенія, новыя для всей средней Россіи въ томъ ея объемѣ, какой принятъ В. Я. Цингеромъ: *Linum tauricum*, Wild., = *L. ucrainicum*, Szern., Var. *glabra* — съ мѣловыхъ горъ у Хвалынска; *Crataegus sanguinea* Pall. — тамъ-же; *Salvia pendula* Vahl. — тамъ-же. *Campanula Steveni* M. B. — Галичья гора. Этотъ кавказско-уральскій колокольчикъ давно уже указывался Декандолемъ гдѣ-то неопредѣленно, въ Украйнѣ. Въ настоящее время, онъ несомнѣнно найденъ въ равнинной Россіи. *Gagea bulbifera* L. — окрестности г. Саратова; *Potamogeton fluitans* Roth. — въ р. Сурѣ, близъ г. Пензы; *Elodea canadensis* Rich. — американское растеніе, занесенное въ тридцатыхъ годахъ въ Ирландію и съ тѣхъ поръ распространившееся вездѣ въ западной Европѣ. У насъ не такъ давно оно стало извѣстно подъ Петербургомъ, въ Лифляндской и Курляндской губерніяхъ, затѣмъ оно было найдено А. Н. Петунниковымъ на р. Окѣ, близъ г. Коломны, а теперь его удалось найти и въ заводяхъ рѣки Оки близъ г. Калуги.

Д. ч. Общества *А. В. Павловъ* экскурсировалъ въ Кіевской, Полтавской и сѣверо-восточной части Херсонской губерніи, гдѣ имъ были изслѣдованы, главнымъ образомъ, тектоника означенной мѣстности. Въ общемъ, его изслѣдованія во 1-хъ подтверждаютъ тѣ данныя, которыя были имъ добыты въ прошломъ году, относительно существованія здѣсь двухъ главныхъ направленій простиранія дислоцированныхъ породъ (NO — SW и NW — SO) съ значительнымъ преобладаніемъ послѣдняго, и во 2-хъ позволяютъ предполагать на побережьяхъ Днѣпра существованіе дислокаціи на значительно большей площади, чѣмъ это предполагалось раньше. Кромѣ того, А. В. Павловъ посѣтилъ Николаевскій и Бузулукскій уѣзды Самарской губерніи, и самую сѣверную часть Области Войска Уральскаго въ предѣлахъ Общаго Сырта, гдѣ изучилъ распространеніе и характеръ залеганія юрскихъ и каспійскихъ осадковъ. Въ области распространенія юрскихъ осадковъ имъ были посѣщены мѣстности, указанныя уже въ литературѣ, и собраны коллекціи ископаемыхъ. Юрскія отложенія встрѣчаются здѣсь въ видѣ смолистыхъ сланцевъ съ *Perisphinctes virgatus* и налегающей на нихъ известково-мергелистой толщи, въ нѣкоторыхъ горизонтахъ переполненной *Aucella*. Многочисленные разрѣзы, посѣщенные во время экскурсіи, позволяютъ, по обработкѣ собраннаго матеріала, дать болѣе детальное расчлененіе этой известково-мергелистой толщи. Каспійскіе осадки встрѣчаются или въ видѣ глинъ съ ископаемыми, преимущественно— *Cardium* и очень рѣдко *Dreisena*, или въ видѣ глинъ безъ ископаемыхъ и песковъ, чередующихся съ глинами и съ прослойками мелкаго ракушечника, или, наконецъ, въ видѣ прибрежныхъ осадковъ съ круглыми гальками, иногда содержащими юрскія ископаемыя. Кромѣ того, на границѣ Самарской губерніи и Области Войска Уральскаго были найдены неуказанные въ литературѣ о данной мѣстности красно-бурые песчаники съ очень плохо сохранившимися и очень рѣдкими отпечатками растеній и моллюсковъ. Возрастъ этихъ песчаниковъ остается пока неопредѣленнымъ. Сверхъ означенныхъ губерній *А. В. Павловъ* экскурсировалъ въ многочисленныхъ мѣстностяхъ восточной и южной Россіи, наиболѣе интересныхъ въ геологическомъ отношеніи, съ цѣлью ихъ осмотра и сбора коллекцій. Особенно подробно имъ были осмотрѣны окрестности Баскунчакскаго озера и гора Богдо въ Калмыкскихъ степяхъ и Криворожскій рудный округъ. Изъ той и другой мѣстности собраны коллекціи горныхъ породъ и ископаемыхъ.

Д. ч. Общ. *В. Д. Соколовъ* и д. ч. Общ. *В. М. Цебриковъ* совершили геологическую экскурсію въ Закаспійскую область, Бухару и Туркестанскій край, въ которомъ ими была посѣщена только долина р. Заравшана. Цѣлью этой экскурсіи было отчасти болѣе точное установленіе геологическаго возраста нѣкоторыхъ осадковъ, развитыхъ въ посѣщенныхъ ими мѣстностяхъ, а главнымъ образомъ, возможно подробное выясненіе тѣхъ физико-географическихъ условій, подъ вліяніемъ которыхъ выработались своеобразныя особенности закаспійскихъ странъ. Первая изъ указанныхъ цѣлей, къ сожалѣнію, осталась почти совершенно не выполненной, такъ какъ сборъ ископаемыхъ былъ крайне ничтоженъ, что объясняется съ одной стороны, быть можетъ, неудачнымъ выборомъ мѣстностей, а больше всего ихъ крайнею рѣдкостью. На послѣднее обстоятельство было неоднократно указываемо также и другими лицами, занимавшимися геологическимъ изученіемъ Закаспійской области. Что же касается второй изъ указанныхъ цѣлей, то, въ этомъ отношеніи, *В. Д. Соколовымъ* и *В. М. Цебриковымъ* были достигнуты слѣдующіе результаты. Экскурсируя въ окрестностяхъ г. Красноводска и по южнымъ склонамъ Большихъ Балханъ, имъ удалось, прежде всего, на основаніи точныхъ геологическихъ данныхъ, убѣдиться, что въ эпоху, въ геологическомъ смыслѣ близкую къ современной, уровень Каспійскаго моря былъ выше теперешняго приблизительно на 50 саж. Попутно съ этимъ ими было осмотрѣно т. н. старое русло Аму-Дарьи на пространствѣ между Большими и Малыми Балханами и далѣе, вплоть до Балханскаго залива. Никакихъ слѣдовъ рѣчнаго теченія здѣсь не оказалось и только, при сильной игрѣ воображенія, можно принять кое-какія ложбинки за рѣчное русло. Еще нѣкоторое сходство съ нимъ имѣетъ протокъ Актамъ, но и онъ, несомнѣнно, представляетъ собой не рѣчное русло, а узкій проливъ, нѣкогда соединявшій солончакъ Баба-Ходжа съ Балханскимъ заливомъ. Особенное же вниманіе *В. Д. Соколовымъ* и *В. М. Цебриковымъ* было обращено на изученіе характера и происхожденія песковъ, занимающихъ въ закаспійскихъ странахъ обширныя пространства. Вопреки обычнымъ убѣжденіямъ въ ихъ почти полной безплодности, пески эти оказываются весьма плодородными, но только подъ условіемъ орошенія. Благодаря этому, песчаныя равнины закаспійскаго края имѣютъ видъ не столько пустыни, сколько своеобразной степи, покрытой довольно богатой, разнообразной и прекрасно приспособленной къ условіямъ существованія растительностью. Вполнѣ пустынная мѣстность, въ районѣ изслѣдованій *В. Д. Соколова* и *В. М. Цебрикова*, оказалась только близь Нефтяной горы и далѣе къ югу по направленію къ персидской границѣ. Проникнуть далѣе названной горы имъ, однако, не удалось. На это потребовалось бы особое снаряженіе, такъ какъ указанная мѣстность совершенно не изслѣдована даже въ топографическомъ отношеніи и на картахъ обозначается бѣлымъ пятномъ. Вообще, ближе къ берегамъ Каспійскаго моря, дѣйствіе агентовъ, подъ вліяніемъ которыхъ слагается пустыня, чувствуется сильнѣе, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ. Слѣды ихъ дѣйствія также были подвергнуты подробному изученію, которое дало весьма поучительные результаты. Что касается денудаціонныхъ явленій, то, при маломъ количествѣ атмосферныхъ осадковъ и, вообще, при недостаткѣ влаги, они въ закаспійскихъ странахъ не играютъ существенной роли, хотя, повидимому, еще въ недавнюю эпоху, онѣ совершались здѣсь съ гораздо большей силой, что, въ свою очередь, указываетъ на большее обиліе текучихъ водъ, а слѣдовательно, и на большую влажность климата. Весьма убѣдительныя данныя въ пользу этого даютъ также слѣды древнихъ ледниковъ, изученные *В. Д Соколовымъ* при посѣщеніи имъ горъ, лежащихъ у Искандеръ-Куля, по сосѣдству съ Гиссарскимъ хребтомъ. Большое вниманіе было обращено также на тектонику посѣщенныхъ мѣстностей, при чемъ было констатировано замѣтное преобладаніе широтнаго направленія дислокацій. Не вдаваясь въ дальнѣйшія подробности изслѣдованій *В. Д Соколова* и *В. М. Цебрикова*, можно отмѣтить еще, что ими были осмотрѣны также мѣсторожденія нѣкоторыхъ минераловъ, какъ напр., сѣры, галлотрихита, гипса и др. и собрана обширная коллекція образцовъ почвы, горныхъ породъ и минераловъ.

Д. ч. Общ. *П. П. Сушкинъ* съ марта мѣсяца производилъ фаунистическое изслѣдованіе Мугоджаръ, р. Эмбы и западныхъ частей Тургайской области. Первоначально онъ работалъ вмѣстѣ съ *С. А. Рѣзцовымъ*, но послѣднюю половину экскурсіоннаго времени оставался одинъ съ препараторомъ. Изслѣдованія велись двоякимъ путемъ: или выбирался какой либо пунктъ, вродѣ киргизской стоянки, откуда производились экскурсіи въ сосѣднія мѣстности, или же степь пересѣкалась съ караваномъ верблюдовъ. Тѣмъ и другимъ способомъ, несмотря на неблагопріятныя внѣшнія условія, удалось собрать богатыя коллекціи, которыя большею частью уже прибыли въ Москву. Благодаря изслѣдованіямъ *П. П. Сушкина*, отчасти провѣрены, отчасти дополнены свѣдѣнія, собранныя Н. А. Сѣверцовымъ, П. С. Назаровымъ и Н. А. Заруднымъ и собранъ такой матеріалъ, который уже позволяетъ придти къ нѣкоторымъ общимъ выводамъ относительно фауны юго-восточной Россіи.

Д. ч. Общ. *О. А. Федченко* занималась ботаническими изслѣдованіями въ Московской губерніи и на Кавказѣ. Шесть недѣль ранней весны она провела въ окрестностяхъ г. Серпухова, гдѣ ею записано около 400 видовъ мѣстной флоры и засушены растенія, цвѣтущія весною, между которыми наиболѣе интересными для Окской флоры являются *Jsatis tinctoria* L. и *Populus nigra* L., не указанныя раньше въ ботанической литературѣ по Московской губерніи. Іюнь и іюль посвящены были поѣздкѣ на Кавказъ и въ Закавказье. Здѣсь сначала была осмотрѣна растительность предгорій сѣвернаго Кавказа: горныхъ луговъ въ окрестностяхъ Кисловодска и буковыхъ лѣсовъ на Черныхъ горахъ близь Владикавказа. Затѣмъ были посѣщены окрестности Петровска, гдѣ, къ тому времени, растительность сохранилась, главнымъ образомъ, на дюнахъ по берегу Каспійскаго моря. Слѣдуя изъ Владикавказа въ Тифлисъ по Военно-грузинской дорогѣ, *О. А. Федченко* могла ознакомиться довольно обстоятельно съ флорой попутныхъ мѣстъ и близлежащаго Девдоракскаго ледника. Въ Мцхетѣ и Тифлисѣ растительность уже значительно выгорѣла. Изъ Тифлиса предпринята была поѣздка на Гокчайское озеро, во время которой собрано было много интересныхъ растеній, какъ по дорогѣ къ озеру, такъ и на альпійскихъ лугахъ возлѣ самаго озера. Затѣмъ произведены были экскурсіи въ западномъ Закавказьѣ—возлѣ Боржома и Батума, а также возлѣ Новороссійска, гдѣ найдено нѣсколько растеній, еще недавно указывавшихся только для Крыма, напримѣръ: *Sideritis taurica M. B.* Обширный гербарій, собранный на Кавказѣ и въ Закавказьѣ, заключаетъ болѣе 1000 видовъ,—въ томъ числѣ нѣсколько, ранѣе для Кавказа не указанныхъ,—и представляетъ хорошій матеріалъ какъ для сравненія флоры Кавказа съ флорой Крыма, такъ и для болѣе подробной обработки нѣкоторыхъ отдѣльныхъ группъ.

Помимо содѣйствія вышеуказаннымъ лицамъ, Общество ходатайствовало передъ г. Министромъ Народнаго Просвѣщенія о предоставленіи Д. ч. Общ. *С. М. Переяславцевой* одного рабочаго стола на Зоологической Станціи въ Неаполѣ, на что г. Министру благоугодно было любезно выразить свое согласіе.

Въ теченіи истекшаго года въ Общество поступили въ даръ слѣдующіе научные предметы и коллекціи:

1) П. ч. Общ. *Ѳ. В. Вешняковъ*, въ пополненіе ранѣе пожертвованной имъ библіотеки, вновь передалъ Обществу около 150 томовъ весьма цѣнныхъ періодическихъ изданій и монографій.

2) Д. ч. Общ. *Ю. А. Листовъ* пожертвовалъ Обществу альбомъ исполненныхъ имъ фотографическихъ снимковъ различныхъ мѣстностей Крыма, представляющихъ значительный геологическій интересъ.

3) Чл. Кор. Общ. *Louis Isnard* прислалъ Обществу коллекцію ископаемыхъ южной Франціи.

4) *Н. В. Семеновъ*, черезъ посредство Д. ч. Общ. *И. И. Герасимова*, передалъ Обществу гербарій, составленный на О-вѣ Формозѣ въ 1886 году *С. Ѳ. Свѣшниковымъ*.

5) Д. ч. Общ. *П. В. Сюзевъ* пожертвовалъ Обществу гербарій весеннихъ растеній Окской флоры.

6) Д. ч. Общ. *Э. В. Цикендратъ* принесъ въ даръ Обществу коллекцію торфяныхъ мховъ и коллекцію ископаемыхъ прѣсноводныхъ моллюсковъ изъ песчанистаго туфа Воробьевыхъ горъ.

7) Военно-топографическій отдѣлъ Главнаго штаба препроводилъ Обществу: a) Дорожную карту Туркестанскаго военнаго округа на 6 листахъ, въ масшт. 40 вер. въ дюймѣ и b) Карту Закаспійскаго края на 9 листахъ въ масшт. 20 вер. въ дюймѣ.

Въ свою очередь Общество, по примѣру прежнихъ лѣтъ, передало поступившіе въ теченіе отчетнаго года научные предметы и коллекціи въ соотвѣтствующіе кабинеты Императорскаго Московскаго Университета и тѣмъ способствовало обогащенію его научныхъ собраній.

Въ минувшемъ году составъ Общества увеличился присоединеніемъ къ нему многихъ лицъ, занимающихъ высокое общественное положеніе или пріобрѣтшихъ извѣстность въ наукѣ, а именно въ число членовъ избраны:

a) въ почетные члены:

Министръ Императорскаго Двора, *Графъ И. И. Воронцовъ-Дашковъ.*

Военный Министръ, *П. С. Ванновскій.*

Товарищъ Министра Императорскаго Двора, *Баронъ, В. Б. Фредериксъ.*

Проф. А. Н. Бекетовъ—въ С.-Петербургѣ.
Prof. I. Bertran—въ Парижѣ.
Проф. Н. В. Бугаевъ—въ Москвѣ.
М. С. Воронинъ—въ С.-Петербургѣ.
Philip Lutley Sclater—въ Лондонѣ.

b) въ дѣйствительные члены:

Проф. П. Я. Армашевскій—въ Кіевѣ.
И. Я. Акинфіевъ—въ Екатеринославлѣ.
С. Н. Виноградскій—въ С.-Петербургѣ.
Проф. В. В. Заленскій—въ Одессѣ.
Проф. Н. Д. Зелинскій—въ Москвѣ.
А. П. Ивановъ—въ Москвѣ.
Charles Janet—въ Beauvais.
А. А. Колосовъ—въ Москвѣ.

М. И. Коноваловъ—въ Москвѣ.
Акад. С. И. Коржинскій—въ С.-Петербургѣ.
В. И. Липскій—въ С.-Петербургѣ.
П. А. Ососковъ—въ С.-Петербургѣ.
А. В. Павловъ—въ Москвѣ.
Проф. Р. А. Прендель—въ Одессѣ.
Dr. Norman G. Ross—въ Торонто
К. Н. Россиковъ—во Владикавказѣ.
М. Д. Рузскій—въ Казани.
Prof. P. A. Saccardo—въ Падуѣ.
П. В. Сюзевъ—въ Перми.
Г. А. Фритче—въ С.-Петербургѣ.
Проф. Н. А. Холодковскій—въ С.-Петербургѣ.
М. М. Хомяковъ—въ Москвѣ.
Проф. Н. А. Умовъ—въ Москвѣ.

Въ истекшемъ году Общество утратило восемь членовъ, а именно скончались:

a) почетные члены:

H. von Helmholtz—въ Берлинѣ.
I. G. Mallard—въ Парижѣ.
Н. С Тихонравовъ—въ Москвѣ.

b) дѣйствительные члены:

С. М. Герценштейнъ—въ С.-Петербургѣ.
D. C. Danielssen—въ Бергенѣ.
Prof. Kundt—въ Берлинѣ.
П. П. Мельгуновъ—въ Москвѣ.
Prof. C. Semper—въ Вюрцбургѣ.
Проф. И. Ф. Шмальгаузенъ—въ Кіевѣ.

Въ настоящее время въ составъ Общества входятъ: 58 почетныхъ членовъ, 496 дѣйствительныхъ членовъ и 33 члена корреспондента, а всего 587 членовъ.

Въ виду истеченія полномочій нѣкоторыхъ членовъ Дирекціи Общества, въ отчетномъ году были произведены выборы ихъ на новое трехлѣтіе, причемъ были избрачы:

а) Президентомъ Общества — Заслуженный Профессоръ *Ѳ. А. Слудскій*.

b) Членомъ Совѣта—проф. *А. П. Сабанѣевъ.*

c) Секретаремъ Общества—проф. *А. П. Павловъ.*

d) Редакторомъ изданій Общества—проф. *М. А. Мензбиръ.*

Вмѣстѣ съ этимъ, во избѣжаніе нарушенія § 37 Устава Общества, было постановлено просить г. Вице-Президента Общества, заслуженнаго профессора, *И. М. Сѣченова,* и г. Секретаря, *В. Н. Львова,* остаться въ ихъ должностяхъ еще на одинъ годъ, на что отъ нихъ послѣдовало любезное согласіе.

Кромѣ того, за временнымъ отъѣздомъ за границу г. Казначея Общества, *Е. Д. Кислаковскаго,* и за болѣзнею г. Секретаря Общества, *В. Н. Львова,* Совѣтъ Общества постановилъ возложить исправленіе обязанностей перваго на хранителя ботаническихъ коллекцій Общества, *В. А. Дейнегу,* и втораго—на хранителя геологическихъ, минералогическихъ и палеонтологическихъ коллекцій Общества, *В. Д. Соколова.*

Такимъ образомъ, Дирекція Общества нынѣ состоитъ изъ слѣдующихъ лицъ:

Президентъ—заслуженный проф. *Ѳ. А. Слудскій.*

Вице-Президентъ—заслуженный проф. *И. М. Сѣченовъ.*

Секретари—проф. *А. П. Павловъ* и *В. Н. Львовъ.*

Члены Совѣта—проф. *И. Н. Горожанкинъ* и проф. *А. П. Сабанѣевъ.*

Редакторъ—проф. *М. А. Мензбиръ,*

Библіотекарь— *А. И. Кронебергъ.*

Хранители предметовъ—*В. А. Дейнега, В. Д. Соколовъ* и *П. П. Сушкинъ.*

Казначей—*Е. Д. Кислаковскій.*

Денежныя средства, которыми въ отчетномъ году располагало Общество состояли: изъ суммы, ежегодно отпускаемой въ пособіе Обществу Правительствомъ, въ размѣрѣ 4,857 рублей; изъ членскихъ взносовъ и платы за дипломы, составившихъ 295 руб., и суммы, вырученной отъ продажи изданій Общества, въ размѣрѣ 50 р. 95 к. Большая часть этихъ средствъ расходовалась на изданія Общества и сравнительно небольшая часть ихъ шла на жалованье служащимъ при Обществѣ, на экскурсіи и на почтовые, канцелярскіе и другіе мелочные расходы.

Въ отчетномъ году положено начало образованію особаго неприкосновенаго капитала Общества отчисленіемъ въ него, согласно постановленію Совѣта Общества, 40 рублей, составляющихъ пожизненный взносъ одного изъ членовъ Общества, съ тѣмъ, чтобы и всѣ послѣдующіе пожизненные членскіе взносы поступали по тому же назначенію.

На премію имени покойнаго президента Общества, *К. И. Ренара* состоитъ въ процентныхъ бумагахъ 1200 р. и наличными 31 р. 14 к.

Библіотечная коммиссія продолжала свои занятія, какъ по веденію текущихъ дѣлъ библіотеки, такъ и по приведенію ея въ надлежащій порядокъ, при постоянномъ участіи г. Библіотекаря Общества *А. И. Кронеберга* и гг. членовъ: *В. А. Дейнеги* и *В. Д. Соколова.* Въ отчетномъ году было окончено составленіе алфавитнаго каталога отдѣла монографій библіотеки Общества, причемъ было занесено въ него 11.133 названія, въ количествѣ 13.585 томовъ.

Въ теченіе отчетнаго года Общество въ обмѣнъ на свои изданія получило около 1300 названій книгъ, между которыми находится много весьма рѣдкихъ и цѣнныхъ изданій.

Всѣ вышеуказанныя знаки вниманія къ интересамъ Общества служатъ нагляднымъ доказательствомъ того сочувствія и уваженія, какими пользуется Императорское Московское Общество Испытателей Природы въ средѣ научныхъ учрежденій всего міра, между которыми оно не перестаетъ занимать одно изъ видныхъ и почетныхъ мѣстъ.

◆

SEPTEMBER 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchtigk Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
		700+	700+	700+	700+									
	1	41,9	43,5	44,3	43,23	10,5	14,8	11,4	12,23	16,9	9,1	8,7	8,1	9,4
	2	44,3	42,6	39,5	42,13	9,8	17,1	13,0	13,30	19,4	7,7	8,4	10,9	10,2
	3	37,9	38,4	40,3	38,87	11,4	14,4	9,6	11,80	15,6	9,1	9,8	8,6	8,1
	4	41,6	41,7	42,0	41,77	9,3	15,4	8,9	11,20	16,6	6,6	7,7	8,3	7,9
	5	43,7	44,0	45,1	44,27	8,2	15,7	10,2	11,37	17,7	4,9	6,9	7,7	8,1
	6	44,4	43,6	44,6	44,20	8,9	13,6	7,7	10 07	16,1	6,7	8,2	9,4	7,7
	7	48,1	48,6	46,2	47,63	5,0	13,2	9,9	9,37	13,9	3,5	6,5	8,8	8,4
	8	40,5	40,3	40,5	40,43	9,4	15,8	9,4	11,53	16,8	8,8	8,7	10,3	8,3
	9	37,0	36,6	37,6	37,07	8,3	10,7	9,3	9,43	11,6	7,8	7,7	7,7	7,3
	10	39,3	41,0	44,6	41,63	7,4	10,1	6,9	8,13	10,8	6,7	7,1	6,4	6,7
	11	48,9	49,3	47,3	48,50	5,8	9,4	6,6	7,27	9,9	3,8	5,5	5,3	6,5
	12	42,8	39,1	33,1	38,33	6,0	10,0	10,2	8,73	10,9	3,0	6,3	8,3	9,2
1	13	26,4	25,9	26,8	26,37	8,4	10,8	8,5	9,23	13,1	8,1	7,9	8,1	7,6
2	14	28,4	30,8	33,8	31,00	7,3	9,2	5,7	7,40	9,7	5,7	7,1	6,5	6,7
3	15	36,6	36,0	34,6	35,73	3,0	4,8	2,6	3,47	6,0	2,2	4,9	5,3	4,0
4	16	29,8	31,9	34,2	31,97	2,8	7,0	4,4	4,73	8,9	1,5	5,5	5,6	5,8
5	17	37,9	40,1	41,5	39,83	2,3	4,0	2,4	2,90	6,4	1,9	4,8	5,2	5,1
6	18	41,8	43,4	45,1	43,43	2,3	5,0	1,7	3,00	6,1	1,7	5,0	5,5	5,0
7	19	42,2	38,9	38,2	39,77	1,9	4,8	5,8	4,17	8,9	—0,1	4,9	6,0	6,8
8	20	38,5	38,8	39,8	39,03	3,0	6,5	3,6	4,37	7,9	1,1	5,3	5,1	5,3
9	21	40,1	40,5	40,6	40,40	3,4	5,0	3,2	3,87	6,4	2,8	5,6	5,3	5,2
10	22	38,4	38,1	39,2	38 57	3,5	6,0	3,7	4,40	6,4	2,4	5,0	4,9	4,5
11	23	39,7	40,4	42,6	40,90	0,3	6,6	4,2	4,60	7,6	—0,9	4,1	4,3	5,6
12	24	42,6	41,4	38,7	40,90	1,5	6,0	5,7	4,40	6,3	—0,2	4,6	6,5	6,9
13	25	36,6	35,9	35,3	35,93	7,2	8,4	8,2	7,93	9,1	5,6	7,5	7,7	8,0
14	26	35,5	38,1	41,0	38,20	5,3	6,4	5,4	5,70	8,4	4,6	6,6	6,2	6,6
15	27	43,3	44,6	46,3	44,73	3,6	9,9	7,0	6,83	11,4	2,7	5,8	7,1	6,9
16	28	48,5	50,0	50,7	49,73	4,9	9,2	6,9	7,00	12,2	4,1	6,3	6,4	6,8
17	29	50,7	49,9	47,4	49,33	5,4	10,8	8,6	8,27	11,7	5,1	6,6	5,8	7,1
18	30	46,0	46,4	48,4	46,93	6,5	8,0	1,9	5,47	9,0	1,9	6,9	5,5	4,4
Mittel.		40,45	40,66	40,98	40,69	5,75	9,62	6,75	14,46	11,06	4,26	6,53	6,89	6,87

Winde.	0.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.	
Häufigkeit.	4	5	—	2	1	1	2	10	—	1	6	8	13	12	20	2	3	Maximum.
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde.	—	6,6	--	2,5	1,0	1,0	3,5	4,8	—	2,0	3,8	3,4	3,6	5,1	7,9	6,5	8,3	0,3

Feuchtigkeit ocenten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund	Bemerkungen.
9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
95	84,33	W$_5$	WNW$_4$	WSW$_3$	10	10	5	—	—	0,9	—
93	87,33	SW$_4$	SSW$_4$	SSW$_3$	10	10	8	8,2	—	0,5	⌓1; ●^{0}● a,p; ∞^{0}☈p; <p3.
91	86,67	WSW$_2$	W$_9$	SSW$_3$	10	5	9	5,8	—	0,9	<n; ● n,a,; ▲ a p.
93	82,33	SW$_2$	WSW$_7$	WSW$_2$	3	7	0	1,0	—	1,0	●^{0}● p.
87	76,67	W$_2$	WNW$_6$	SW$_2$	0	3	4	0,6	—	1,1	⌓^{2}1; ●^{0}● p,3.
99	92,00	0	WSW$_1$	WSW$_3$	10	10	0	1,2	—	0,5	∞^{0} ∞a; ●^{0}● a,2,p.
92	90,00	W$_2$	ESE$_3$	SE$_5$	10	10	10	4,8	—	0,8	≡ ≡^{2}n,1,a; ∞a; ●^{0}p,3.
95	90,33	SE$_7$	SW$_3$	S$_2$	10	9	10	0,0	—	0,4	●^{0}● n,1,a;∞ ≡ ≡^{2}a.
84	86,00	SW$_2$	WSW$_7$	SW$_5$	10	10	10	0,4	—	0,9	●^{0}● a,2,p.
90	84,00	SW$_7$	W$_9$	WNW$_7$	9	9	10	2,7	—	0,6	● n,a,p.
90	77,00	WSW$_5$	W$_6$	SSW$_2$	10	9	10	—	—	0,8	●^{0}n.
99	93,33	SE$_2$	SE$_4$	SE$_2$	10	10	10	14,6	—	0,3	●^{0}● a,p,3;≡^{0}≡p,3.
92	90,67	W$_4$	W$_{12}$	WSW$_4$	10	10	6	1,4	—	0,6	≡n; ●^{0}● n,1,a,2,p; ⌒ p.
99	89,00	W$_4$	WSW$_5$	WSW$_2$	9	10	10	0,6	—	0,6	●^{0}● p,3.
72	80,33	N$_6$	NNW$_9$	WNW$_7$	10	10	10	1,2	—	0,7	●^{0}n,n,2,p.
93	88,67	SW$_2$	N$_4$	WNW$_4$	10	10	10	5,5	—	0,6	≡n,1,a; ●^{0}● n,p,3.
93	88,33	N$_9$	N$_{12}$	NNW$_8$	10	10	10	2,2	—	0,4	●^{0}●n,a,2,p,3.
95	90,67	NW$_9$	NNW$_8$	NW$_4$	10	10	3	1,1	—	0,3	●^{0}n,1,a,2,p.
99	95,33	SSW$_5$	SSW$_6$	WSW$_3$	10	10	9	5,4	—	0,1	●^{0}●✳^{0}△n,1,a,2,p.
90	84,67	WSW$_3$	WNW$_8$	WNW$_6$	9	9	10	0,7	—	0,6	●^{0}a,p.
90	89,33	WNW$_9$	WNW$_{12}$	WNW$_9$	10	9	10	0,9	—	0,6	●^{0}● n,1,a,p,3.
75	76,67	WNW$_{17}$	WNW$_{17}$	WNW$_{17}$	10	10	10	—	—	1,1	●^{0}n; ↙n,1,a,2,p,3.
90	78,67	WNW$_8$	WNW$_9$	0	1	9	8	—	—	0,8	↙n.
100	94,67	SE$_3$	SE$_9$	SE$_8$	10	10	10	5,0	—	0,2	●^{0}a,2,p,3.
99	97,00	SE$_4$	SE$_4$	ESE$_4$	10	10	10	7,3	—	0,2	●^{0}● n,1,a,2,p,3.
99	95,00	NE$_4$	NE$_1$	WNW$_1$	10	10	8	0,6	—	0,2	●^{0}● n,1,a,p;≡n,1,a.
92	89,67	0	WNW$_4$	N$_2$	10	10	10	—	—	0,5	≡ ≡^{2}n,1,a.
91	87,67	ENE$_1$	E$_1$	0	9	9	10	—	—	0,5	—
86	81,67	W$_2$	W$_4$	W$_3$	10	10	10	0,9	—	0,7	●^{0}p,3.
84	82,67	WNW$_4$	WNW$_4$	WNW$_4$	10	10	0	—	—	0,9	●^{0}n.
91,57	87,02	4,47	6,40	4,17	9,0	9,3	8,0	72,1 2,40	—	18,3 0,61	

Barometer.				Relat. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✳	▲	△	≡	☈	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≤0°	Temp. Min. ≤0°.
750,7	28 29	725,9	13	58	5	14,6	12	22	1	1	1	7	1	2	—	23	—	—

Dat.																	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	12,0	18,9	11,6	14,17	13,4	13,4	13,8	13,53	13,5	13,4	13,5	13,47	—	—	—	—	13,8	—	13,7	—	13,1
2	11,1	19,4	12,5	14,33	13,4	13,4	14,0	13,60	13,5	13,3	13,6	13,47	—	—	—	—	13,7	—	13,6	—	13,1
3	12,2	24,0	10,8	15,67	13,8	13,9	14,0	13,90	13,6	13,6	13,7	13,63	—	—	—	—	13,6	—	13,5	—	13,0
4	12,1	25,6	9,3	15,67	13,2	13,2	13,7	13,37	13,5	13,3	13,4	13,40	—	—	—	—	13,5	—	13,4	—	12,9
5	10,9	28,4	11,3	16,87	12,8	12,8	13,4	13,00	13,1	12,9	13,1	13,03	—	—	—	—	13,4	—	13,3	—	12,9
6	10,4	15,2	8,7	11,43	12,7	12,8	13,0	12,83	12,9	12,8	12,9	12,87	—	—	—	—	13,3	—	13,2	—	12,8
7	9,0	16,9	10,2	12,03	12,2	12,2	12,7	12,37	12,7	12,5	12,6	12,60	—	—	—	—	13,1	—	13,2	—	12,7
8	9,7	20,3	10,3	13,43	12,4	12,5	12,8	12,57	12,5	12,5	12,6	12,53	—	—	—	—	13,0	—	13,1	—	12,7
9	9,7	14,6	9,6	11,30	12,4	12,4	12,3	12,37	12,5	12,5	12,3	12,43	—	—	—	—	12,9	—	13,0	—	12,6
10	8,6	17,8	8,2	11,53	11,9	11,8	11,8	11,83	12,2	12,1	11,9	12,07	—	—	—	—	12,8	—	12,9	—	12,6
11	7,6	16,0	8,0	10,53	11,0	10,9	11,0	10,97	11,5	11,3	11,4	11,40	—	—	—	—	12,6	—	12,8	—	12,4
12	6,0	12,0	10,1	9,37	10,5	10,6	11,0	10,70	11,1	11,0	11,1	11,07	—	—	—	—	12,5	—	12,6	—	12,4
13	9,4	12,6	8,7	10,23	11,0	11,0	11,2	11,07	11,2	11,2	11,3	11,23	—	—	—	—	12,2	—	12,5	—	12,3
14	8,6	12,6	7,8	9,67	10,9	10,8	10,8	10,83	11,2	11,1	11,1	11,13	—	—	—	—	12,1	—	12,4	—	12,2
15	6,0	10,5	5,0	7,17	10,3	10,2	10,0	10,17	10,9	10,7	10,7	10,77	—	—	—	—	11,9	—	12,3	—	12,1
16	5,5	9,8	6,5	7,27	9,2	9,2	9,4	9,27	10,2	9,9	9,9	10,00	—	—	—	—	11,8	—	12,1	—	12,0
17	5,1	10,4	4,6	6,70	8,9	8,9	9,0	8,93	9,7	9,5	9,5	9,57	—	—	—	—	11,5	—	12,0	—	11,9
18	4,2	8,4	3,5	5,37	8,3	8,2	8,2	8,23	9,3	9,0	8,9	9,07	—	—	—	—	11,3	—	11,8	—	11,8
19	3,3	6,2	5,2	4,83	7,7	7,7	8,0	7,80	8,7	8,5	8,5	8,57	—	—	—	—	11,0	—	11,6	—	11,6
20	4,2	9,5	4,6	6,10	7,8	7,8	8,0	7,87	8,5	8,3	8,5	8,43	—	—	—	—	10,7	—	11,5	—	11,6
21	4,5	9,1	4,2	6,27	7,6	7,6	7,7	7,63	8,3	8,2	8,3	8,27	—	—	—	—	10,5	—	11,2	—	11,4
22	3,6	7,1	3,5	4,73	7,3	7,2	7,3	7,27	8,1	7,9	7,9	7,97	—	—	—	—	10,3	—	11,1	—	11,3
23	2,0	13,1	3,8	6,30	6,7	6,6	7,0	6,77	7,7	7,3	7,4	7,47	—	—	—	—	10,1	—	10,9	—	11,1
24	2,6	7,8	5,6	5,33	6,7	6,8	7,2	6,90	7,4	7,4	7,6	7,47	—	—	—	—	9,9	—	10,7	—	11,0
25	6,8	8,8	7,8	7,80	7,3	7,6	8,0	7,63	7,7	7,8	8,0	7,83	—	—	—	—	9,6	—	10,5	—	10,8
26	6,6	9,8	4,4	6,93	8,0	8,1	8,2	8,10	8,2	8,2	8,3	8,23	—	—	—	—	9,5	—	10,3	—	10,6
27	5,9	14,0	6,7	8,87	7,8	8,0	8,6	8,13	8,3	8,1	8,5	8,30	—	—	—	—	9,5	—	10,2	—	10,6
28	6,2	14,8	6,8	7,27	8,3	8,4	8,7	8,47	8,5	8,4	8,6	8,50	—	—	—	—	9,5	—	10,1	—	10,5
29	6,4	13,0	8,0	9,13	8,5	8,6	9,0	8,70	8,6	8,6	8,8	8,67	—	—	—	—	9,4	—	10,0	—	10,3
30	7,5	10,6	2,0	6,70	8,8	8,9	8,6	8,77	8,9	8,9	8,9	8,90	—	—	—	—	9,5	—	10,0	—	1,02

OCTOBER 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchtigke Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
		700+	700+	700+	700+									
	1	50,6	50,6	51,1	50,77	0,0	5,7	2,1	2,60	6,3	—1,4	4,3	3,9	4,2
	2	51,7	53,7	54,5	53,30	—0,1	3,2	2,4	1,83	3,9	—0,4	4,2	3,5	4,0
	3	55,1	54,1	53,4	54,20	—1,4	6,1	1,9	2,20	7,4	—0,8	3,8	3,8	4,3
	4	53,8	54,2	54,1	54,03	3,5	8,7	4,9	5,70	8,8	1,1	5,6	6,6	6,3
	5	52,6	51,1	49,7	51,13	5,6	12,6	9,2	9,13	12,9	3,1	6,0	5,9	6,3
	6	48,8	47,9	49,1	48,60	7,1	11,8	7,1	8,67	12,6	6,5	5,8	7,1	6,3
	7	50,1	50,6	52,3	51,00	6,2	11,1	5,7	7,67	12,2	5,0	6,6	6,6	6,4
	8	55,3	56,8	58,8	56,97	5,0	10,0	7,4	7,47	10,5	4,2	6,0	5,9	6,9
	9	60,0	59,5	59,5	59,67	6,3	9,0	6,5	7,27	10,1	6,1	6,8	6,6	6,2
	10	61,0	61,4	61,3	61,23	4,2	7,2	5,0	5,47	7,4	3,9	5,6	5,5	6,2
	11	61,1	61,2	60,7	61,00	4,8	6,9	5,6	5,77	7,4	4,4	5,8	5,7	5,9
	12	60,4	59,9	58,6	59,63	4,8	8,4	0,8	4,67	9,2	0,8	5,5	5,6	4,9
1	13	57,1	55,3	53,1	55,17	—1,0	12,1	3,6	4,90	12,1	—1,6	4,3	5,7	4,6
2	14	50,0	48,2	46,2	48,13	2,0	6,4	2,5	2,30	6,6	—3,1	3,7	4,6	5,3
3	15	42,8	40,4	35,0	39,40	4,4	7,0	6,3	5,90	7,3	2,3	6,2	6,9	7,2
4	16	35,1	37,4	40,4	37,63	4,0	5,6	3,8	4,47	6,4	3,7	5,7	5,4	5,5
5	17	35,5	28,4	26,1	30,00	3,4	6,8	2,6	4,27	7,1	2,2	5,4	7,1	4,8
6	18	30,9	38,3	40,6	36,60	—1,2	1,2	3,0	1,0	3,2	—2,0	3,8	3,6	4,8
7	19	41,1	42,4	42,9	42,13	2,1	5,6	3,6	3,77	5,7	1,0	4,5	5,0	4,8
8	20	40,7	40,9	44,6	42,07	3,4	3,0	—0,3	2,03	3,9	—1,1	5,7	5,2	4,2
9	21	48,7	50,6	51,8	50,37	—5,0	—1,6	—0,2	—4,47	—0,2	—6,8	2,7	2,4	2,6
10	22	47,8	42,3	38,0	42,70	—2,2	—0,8	1,1	—0,63	1,3	7,8	3,2	4,3	4,8
11	23	36,7	38,6	39,1	38,13	3,4	2,2	—2,0	1,20	3,7	—2,2	5,4	5,0	3,8
12	24	39,0	38,2	41,2	39,47	—5,2	—0,2	—3,1	—2,83	0,4	—6,4	2,9	3,7	3,4
13	25	42,3	42,9	42,5	42,57	—1,4	2,0	—2,1	—0,5	2,4	—4,1	4,0	4,0	3,6
14	26	35,4	32,0	26,6	31,33	0,0	1,3	0,5	0,60	1,4	—2,4	4,8	4,8	4,7
15	27	23,6	24,6	30,3	26,17	0,2	4,0	1,5	1,90	4,2	—0,1	4,7	5,0	3,9
16	28	24,4	25,5	28,6	26,17	1,8	4,5	1,8	2,70	6,6	0,5	5,2	4,1	4,8
17	29	33,3	36,1	38,6	36,00	0,2	0,8	0,3	0,43	2,1	—1,1	4,2	3,6	4,3
18	30	43,4	47,2	50,1	46,90	—2,8	—2,6	—6,3	—3,90	0,3	—6,3	2,6	2,6	2,3
19	31	49,9	49,8	50,5	50,06	—9,9	—3,3	—5,8	—6,33	—3,1	—10,5	2,0	1,7	2,3
Mittel.		745,75	745,81	746,11	745,89	1,23	4,99	2,03	8,25	+5,81	+0,04	4,73	4,88	4,82

Winde.	0.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.	Maximum.
Häufigkeit.	8	1	—	1	3	—	2	7	—	11	7	5	7	16	16	3	6	
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	7,0	—	4,0	1,3	—	3,5	4,6	—	5,5	4,0	4,2	3,1	7,4	5,3	8,0	5,7	12,6

ativ in	Feuchtigkeit ocenten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stund	Bemerkungen.
1	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
5	78	76,33	WNW$_6$	NNW$_8$	WNW$_5$	9	10	9	0,7	—	1,0	—
6	74	75,67	N$_7$	NW$_9$	WNW$_5$	9	10	10	—	—	1,0	✱●^{0}n,⧆^{0}.
5	82	76,33	WNW$_2$	WNW$_6$	WSW$_1$	0	2	10	0,6	—	0,7	—
7	98	90,33	WSW$_2$	WSW$_3$	SSW$_2$	10	10	1	0,7	—	0,3	●^{0}●n,1,a.
5	72	71,67	W$_3$	W$_7$	W$_4$	9	0	10	—	—	1,4	—
6	84	76,67	W$_4$	W$_8$	NNW$_6$	10	10	10	—	—	1,1	—
6	94	84,67	WNW$_6$	WNW$_6$	NNW$_4$	9	2	0	—	—	0,9	—
6	90	82,00	NW$_6$	ENE$_2$	0	10	8	10	—	—	0,8	—
7	86	86,33	W$_2$	W$_7$	WNW$_4$	10	10	10	—	—	0,7	—
7	95	86,00	WNW$_3$	0	0	10	10	10	—	—	0,3	—
7	86	84,33	S$_1$	0	S$_2$	10	10	10	—	—	0,4	—
6	100	84,33	0	S$_4$	0	10	6	1	—	—	0,4	—
5	78	77,33	0	SSW$_4$	S$_5$	8	9	0	—	—	1,0	≡n,⊔n,1,a.
6	96	84,67	SE$_3$	SE$_6$	S$_4$	9	9	10	0,4	—	0,5	⊔n,1;a;●^{0}p,3.
9	100	97,33	SE$_2$	ESE$_4$	ENE$_2$	10	10	10	12,7	—	0,1	≡ ≡^{2}n,1,a,●^{0}●n,a,2,p,3.
8	92	88,33	WNW$_8$	WNW$_9$	WSW$_4$	10	10	10	1,8	—	0,6	●n.
9	85	91,33	SE$_9$	SE$_9$	S$_8$	10	10	10	13,5	—	0,3	●n,1,a,2,p.
7	85	82,33	WNW$_{12}$	W$_7$	SSW$_6$	10	8	10	—	—	0,4	✱n,a,p;●^{0}p.
7	82	80,00	SSW$_5$	SW$_7$	SSW$_4$	10	10	10	4,1	—	0,5	—
9	94	94,30	SE$_1$	NNW$_5$	NNW$_6$	10	10	10	2,7	—	0,7	●^{0}●n,1,a,2,p,✱^{0}p,3.
5	97	80,33	WNW$_7$	WNW$_2$	0	10	8	0	—	—	0,2	✱^{0}p.
10	96	92,33	S$_9$	S$_7$	SSW$_3$	10	10	10	2,0	—	0,1	✱a,2,p,⧆.
9	96	94,00	WSW$_5$	NW$_3$	NNW$_4$	10	10	10	0,6	—	0,5	●^{2}a;Δ^{0}✱p;⧆.
8	94	90,33	SW$_3$	W$_9$	W$_4$	9	8	8	1,1	—	0,3	✱a,p,⧆.
7	92	87,67	WSW$_6$	W$_{10}$	SSW$_3$	10	10	0	0,1	—	0,3	✱n;⧆.
9	98	96,0	S$_9$	N$_5$	SE$_2$	10	10	10	7,7	—	0,0	✱n,1,a≡^{0}≡a,2,p,●^{0}p,3,⧆.
8	76	86,0	SW$_1$	W$_{17}$	SW$_4$	10	10	0	1,0	—	0,7	≡^{0}≡n,1,a,●^{0}n,a,2,p,↙2,p,⧆.
6	91	85,33	S$_6$	W$_{17}$	SW$_6$	10	5	10	5,3	—	0,6	●≡n,1,a,↙a,2,p.
7	92	85,0	W$_6$	W$_9$	W$_5$	10	10	10	0,2	—	0,5	✱^{0}n,p;⧆^{0}.
6	82	73,33	NW$_7$	NNW$_9$	WNW$_5$	10	10	0	0,2	—	0,6	✱^{0}Δn,2,p;⧆^{0}.
4	80	75,00	WSW$_1$	ESE$_3$	NE$_4$	2	9	2	—	—	0,3	⧆^{0}.
72,	88,55	84,37	4,55	6,52	3,61	8,9	8,5	7,1	1,79	—	0,55	

	Barometer.				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✱	▲	△	≡	⚡	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
1	761,4	10	723,6	27	48	31	13,5	17	18	11	—	2	5	—	2	—	20	4	12

Dat.	Oberfläche der Erde.				25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Ctm.	125 Ctm	150 Ctm.	175 Ctm.	200 Ctm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	1,7	9,3	2,4	4,47	7,4	7,2	7,1	7,23	8,4	8,1	7,9	8,3	—	—	—	—	9,5	—	10,0	—	10,2
2	1,0	7,0	2,4	3,47	6,5	6,4	6,4	6,43	7,6	7,4	7,3	7,43	—	—	—	—	9,3	—	9,9	—	10,0
3	—0,4	13,1	1,6	4,77	6,0	5,9	6,3	6,07	7,1	6,9	7,0	7,00	—	—	—	—	9,1	—	9,8	—	10,0
4	3,8	12,0	3,2	6,33	5,9	6,1	6,7	6,23	6,8	6,7	7,0	6,83	—	—	—	—	8,9	—	9,6	—	9,8
5	5,1	15,7	7,6	9,47	6,5	6,7	7,5	6,90	7,0	7,0	7,4	7,13	—	—	—	—	8,8	—	9,5	—	9,8
6	6,4	13,7	7,4	9,15	7,5	7,7	8,2	7,80	7,6	7,7	8,0	7,77	—	—	—	—	8,7	—	9,4	—	9,7
7	6,4	17,4	4,5	9,43	7,9	8,0	8,4	8,10	8,1	8,0	8,2	8,07	—	—	—	—	8,7	—	9,3	—	9,6
8	6,0	18,6	6,6	10,40	7,9	8,0	8,4	8,10	8,1	8,1	8,2	8,13	—	—	—	—	8,7	—	9,2	—	9,5
9	7,0	12,7	7,0	8,90	8,2	8,3	8,5	8,33	8,3	8,3	8,4	8,33	—	—	—	—	8,8	—	9,2	—	9,4
10	5,6	11,0	5,9	7,50	8,1	8,1	8,1	8,10	8,3	8,3	8,3	8,30	—	—	—	—	8,8	—	9,2	—	9,4
11	5,4	8,6	5,7	6,57	7,8	7,8	7,9	7,83	8,1	8,1	8,0	8,07	—	—	—	—	8,8	—	9,2	—	9,4
12	5,2	12,0	0,5	5,90	7,7	7,8	7,7	7,73	8,0	7,9	8,0	7,97	—	—	—	—	8,7	—	9,1	—	9,3
13	—0,8	15.2	1,1	5,17	6,5	6,5	6,9	6,63	7,3	7,1	7,2	7,20	—	—	—	—	8,7	—	9,1	—	9,2
14	—1,6	11,3	3,2	4,30	6,0	5,8	6,1	5,97	7,0	6,7	6,7	6,80	—	—	—	—	8,6	—	9,0	—	9,2
15	4,3	8,2	6,0	6,17	6,1	6,3	6,6	6,33	6.6	6,6	7,0	6,73	—	—	—	—	8,3	—	8,9	—	9,1
16	4,5	7,1	3,9	5,17	6,7	6,6	6,6	6,63	6,9	6,9	6,9	6,90	—	—	—	—	8,2	—	8,8	—	9,0
17	3,4	6,6	1,7	3,90	6,4	6,4	6,3	6,37	6,8	6,7	6,7	6,73	—	—	—	—	8,1	—	8,7	—	9,0
18	0,1	4,1	1,2	1,80	5,8	5,2	4,9	5,30	6,5	6,2	5,9	6,20	—	—	—	—	8,0	—	8,6	—	8,9
19	1,6	7,3	2,2	3,70	4,8	4,9	5,2	4,97	5,7	5,6	5,7	5,67	—	—	—	—	7,8	—	8,5	—	8,8
20	3,3	5,4	0,8	3,17	5,2	5,3	5,8	5,27	5,7	5,7	5,8	5,73	—	—	—	—	7,6	—	8,4	—	8,7
21	—1,5	1,8	—3,6	—1,1	4,3	3,8	3,5	3,87	5,5	5,1	4,9	5,17	—	—	—	—	7,5	—	8,3	—	8,6
22	—1,6	—0,2	—0,2	—0,67	3,0	2,8	2,7	2,80	4,4	4,2	4,0	4,20	—	—	—	—	7,2	—	8,2	—	8,6
23	0,7	1,6	—0,2	0,70	2,7	3,0	3,3	3,00	3,8	3,9	4,1	3,93	—	—	—	—	6,9	—	8,0	—	8,4
24	—1,7	0,3	—1,3	—0,9	2,8	2,7	2,5	2,67	4,0	3,8	3,7	3,83	—	—	—	—	6,7	—	7,8	—	8,3
25	—0,3	1,4	—2,0	—0,3	2,3	2,3	2,3	2,30	3,5	3,4	3,3	3,40	—	—	—	—	6,4	—	7,6	—	8,2
26	—0,4	0,0	0,0	—0,13	2,2	2,2	2,5	2,30	3,3	3,2	3,2	3,23	—	—	—	—	6,2	—	7,4	—	8,0
27	—0,1	2,1	—1,2	0,27	2,3	2,4	2,6	2,43	3,2	3,3	3,3	3,27	—	—	—	—	6,0	—	7,2	—	7,9
28	0,0	5,6	1,2	2,27	2,5	2,9	3,2	2,87	3,3	3,4	3,6	3,43	—	—	—	—	5,8	—	7,1	—	7,8
29	—0,2	1,3	0,0	0,37	2,8	2,7	2,7	2,73	3,6	3,5	3,5	3,53	—	—	—	—	5,7	—	6,9	—	7,6
30	—1,2	0,1	—3,0	—1,37	2,5	2,5	2,2	2,33	3,4	3,3	3,2	3,30	—	—	—	—	5,6	—	6,8	—	7,5
31	—5,2	0,0	—4,2	—3,13	1,8	1,8	1,7	1,77	2,9	2,9	2,8	2,87	—	—	—	—	5,5	—	6,7	—	7,4

NOVEMBER 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchtigke Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
		700+	700+	700+	700+									
	1	55,4	56,4	55,5	55,73	—10,7	—3,2	—3,3	—5,73	—2,3	—11,0	1,9	1,7	2,2
	2	52,0	50,5	49,1	50,53	—0,8	3,2	2,7	1,70	3,7	—5,0	2,0	1,9	2,0
	3	46,6	45,9	46,6	46,70	1,0	3,0	0,2	1,40	3,2	—0,1	2,1	2,2	4,5
	4	46,3	47,9	49,4	47,87	0,3	1,4	0,8	0,83	1,6	0,0	4,5	4,7	4,8
	5	47,9	45,4	43,6	45,63	1,8	5,3	2,9	3,33	5,4	0,6	5,1	5,7	5,2
	6	43,8	43,7	41,4	42,97	3,5	5,0	3,8	4,10	5,1	2,6	5,7	6,0	5,4
	7	36,5	36,8	41,8	38,37	4,7	6,6	—6,6	1,57	6,6	—6,6	6,0	6,5	2,1
	8	46,2	47,0	47,7	46,69	—12,0	—11,7	—15,1	—12,93	—6,6	—15,4	1,4	1,3	1,1
	9	46,5	48,6	52,4	49,10	—15,1	—11,4	—12,1	—12,87	—10,1	—16,0	1,1	1,1	1,0
	10	54,9	54,1	50,2	53,07	—15,9	—8,1	—9,3	—11,10	—7,1	—16,2	1,2	1,4	1,6
	11	44,3	42,9	41,2	42,80	—3,8	—0,8	—0,2	—1,60	—0,2	—9,5	3,1	3,7	4,4
	12	36,5	36,7	38,9	37,37	2,1	5,1	3,9	3,70	5,4	—0,4	5,1	5,6	5,5
1	13	43,5	46,6	49,3	46,47	0,5	1,6	0,9	1,00	4,0	0,2	4,5	4,4	4,6
2	14	44,9	42,7	44,8	44,13	1,1	3,4	4,0	2,83	4,0	0,5	4,8	5,2	5,4
3	15	51,2	54,1	56,3	53,87	2,1	4,4	2,5	3,00	4,9	1,6	4,9	5,2	4,9
4	16	58,3	59,7	61,2	59,73	2,8	4,6	2,0	3,13	5,5	1,7	5,5	5,9	5,1
5	17	62,5	65,9	63,9	68,30	0,4	1,6	—0,2	0,60	2,4	—0,6	4,6	4,9	4,4
6	18	63,7	63,8	63,9	67,13	0,8	2,6	1,3	1,57	2,7	—1,0	4,6	4,8	4,8
7	19	64,8	64,8	64,3	64,37	0,9	—0,3	—1,8	—0,40	1,7	—2,0	4,6	4,2	3,8
8	20	62,5	61,4	59,6	61,17	—4,0	—2,8	—3,0	—3,27	—1,2	—4,3	3,4	3,7	3,7
9	21	56,3	55,4	53,6	55,10	—2,2	—0,6	—0,2	—1,00	—0,1	—3,4	3,7	4,1	4,4
10	22	51,2	50,2	49,6	50,33	—1,0	0,1	—1,8	—0,90	0,9	—2,0	4,2	4,3	3,8
11	23	51,6	54,4	58,0	54,67	—2,7	—1,0	—1,9	—1,87	—0,9	—2,9	3,7	4,0	3,7
12	24	61,0	61,4	61,2	61,20	—3,0	0,1	—1,2	—1,37	0,4	—3,2	3,5	4,1	4,0
13	25	60,8	61,5	63,2	61,83	—1,2	0,0	—0,7	—0,63	0,3	—1,7	4,0	3,9	4,1
14	26	60,9	60,2	58,3	59,80	—2,7	—3,2	—1,3	—2,40	—0,2	—3,5	3,5	3,4	3,7
15	27	56,5	56,2	55,1	55,93	0,0	0,3	—1,4	—0,37	0,4	—1,6	4,2	4,4	4,1
16	28	51,1	49,6	47 6	49,3	—3,4	—1,8	—2,0	—2,40	—0,7	—4,4	2,9	3,3	3,4
17	29	43,3	40,6	37,6	40,50	—6,8	—4,2	—1,5	—4,17	—1,3	—7,5	2,5	3,3	3,9
18	30	29,9	29,0	31,1	30,00	—0,8	1,5	1,3	0,67	1,9	—1,9	4,2	4,5	4,6
Mittel.		751,06	751,03	751,21	1533,10	—2,14	0,02	—1,24	—1,12	+0,98	—3,77	3,75	3,98	3,87

Winde.	O.	N.	NNE.	NE.	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.
Häufigkeit.	5	5	—	—	—	—	—	—	—	7	7	17	13	13	13	7	3
Mittlere Stärke in Meter pro Secunde.	—	35	—	—	—	—	—	—	—	38	27	13	64	74	120	53	20

tiv Feuchtigkeit n P centen.			Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. h. 1.	Verdunstungsmenge in Millimeter in 24 Stun.	Bemerkungen.
1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.			
48	60	68,33	N_2	WNW_8	WNW_7	0	3	1	—	—	0,9	⧆^{0}.
3	36	38,33	W_9	W_{17}	WSW_9	10	10	9	—	—	2,4	↙a,2,p.
38	96	59,00	WSW_7	WSW_7	WSW_3	10	10	10	5,1	—	0,8	●△✱p.
9	98	95,67	WSW_3	W_2	SW_3	10	10	10	—	—	0,0	⧆^{0};✱^{0}n,1,a.
86	93	91,67	SSW_4	SW_7	SW_5	10	10	10	—	—	0,1	≡n,1,a.
92	90	93,00	WSW_3	WSW_4	SSW_6	10	10	10	—	—	0,3	≡n,1,a,∞ ^{0}∞ a.
90	76	86,67	SW_6	WSW_4	N_{20}	10	10	10	0,9	—	0,5	✱^{0}p;↙p,3;●^{0}a,p.
71	77	76,33	NNW_9	NW_7	NNW_7	8	4	1	—	—	0,3	⧆;✱^{0}a,↙a,a.
57	59	64,33	NW_9	WNW_9	N_4	10	9	0	—	—	0,3	⧆^{0}.
56	72	72,67	W_1	S_1	S_7	1	0	8	0,0	—	0,3	⊔^{0}n,1,a,◒3.
85	98	91,33	S_5	SW_7	S_4	10	10	10	4,5	—	0,1	⧆;✱^{0}n,a,2,p,
86	90	90,00	S_6	SSW_5	SSW_3	10	10	10	0,1	—	0,4	●^{0}●n,a,≡n,1,a.
85	94	91,00	NW_4	NW_7	SSW_2	10	9	10	—	—	0,2	—
90	88	91,33	S_7	SW_4	SW_5	10	10	10	0,6	—	0,3	≡^{0}≡n,1,a,2,p,●^{0}a,p.
84	89	88,00	SW_4	WSW_4	S_5	10	10	10	—	—	0,2	—
94	96	96,00	SW_3	SSW_3	SW_4	10	10	10	—	—	0,1	≡≡^{2}a,1,p,3.
94	98	96,67	0	SSW_4	SW_4	10	10	10	0,0	—	0,0	≡≡^{2}n.1,a,2.p,3.
85	96	91,67	SW_4	W_6	WNW_3	10	10	10	2,8	—	0,2	≡n,●^{0}n,1,a,p,△^{0}p.
94	96	94,67	N_5	N_4	NNW_4	10	10	10	0,0	—	0,3	●^{0}a.
100	100	100,00	0	W_1	WNW_6	10	10	10	—	—	0,1	≡^{2}u,1,a,2,p,⊔^{0}n,1,a,2p,3.
92	96	94,67	W_4	WNW_4	W_4	10	10	10	2,3	—	0,0	⊔^{0}n,1,a,2,p,3,✱n.
94	96	96,00	SW_1	SW_1	WSW_2	10	10	10	2,0	—	0,0	⧆;⊔^{0}n;✱^{0}✱n,1,a,△^{0}p,3.
94	94	95,33	0	0	0	10	10	10	0,0	—	0,1	⧆;△^{0}n,∞ ^{0}a.
9	94	93,00	NW_2	W_2	W_6	10	10	10	0,1	—	0,2	⧆;✱^{0}✱n,1,a.
85	94	91,67	NW_7	NW_{17}	WNW_9	10	10	10	—	—	0,4	⧆;✱n,1,a,↙,a,2,p.
94	88	92,00	WNW_{12}	WNW_{10}	WNW_{17}	10	10	10	—	—	0,3	⧆;↙p,3;✱^{0}p.
94	00	94,67	WNW_9	W_8	W_5	10	10	10	—	—	0,4	⧆↙n,✱^{0}a,2,p,3.
82	86	83,33	WNW_{12}	WNW_{14}	SW_4	10	10	10	—	—	0,2	⧆;✱^{0}n.
98	94	94,67	W_9	SW_5	WSW_8	10	10	10	—	—	0,0	⧆✱^{0}a,2,p.
87	91	91,33	SW_7	WSW_6	WSW_5	10	10	10	0,3	—	0,0	⧆✱✱^{0}n,1,a,p,3.
2,33	,83	86,78	5,13	6,00	5,67	9,30	9,17	8,97	0,62	—	0,31	

	Barometer.				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat.	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✱	▲	△	≡	☈	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temper maxim. ≧ 0°.	Temper. Minim. ≦ 0°.
1	765,9	17	729,0	30	33	2	5,1	3	10	7	—	4	8	—	6	1	26	11	20

Dat.	Temperatur an der Oberfläche der Erde.				25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Cm.	125 Cm.	150 Cm.	175 Cm.	200 Cm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	—6,0	—1,8	—3,0	—3,6	1,6	1,6	1,5	1,57	2,7	2,6	2,5	2,60	—	—	—	—	5,3	—	6,6	—	7,2
2	—2,2	2,0	—0,8	—0,33	1,4	1,4	1,4	1,4	2,4	2,4	2,4	2,40	—	—	—	—	5,1	—	6,4	—	7,2
3	—1,8	1,4	—0,2	—0,20	1,4	1,4	1,4	1,4	2,3	2,3	2,3	2,30	—	—	—	—	5,0	—	6,2	—	7,0
4	—0,2	1,0	0,0	—0,27	1,3	1,3	1,3	1,3	2,2	2,2	2,2	2,20	—	—	—	—	4,8	—	6,1	—	6,9
5	0,4	3,0	0,8	1,4	1,3	1,3	1,3	1,27	2,1	2,1	2,1	2,10	—	—	—	—	4,6	—	6,0	—	6,8
6	1,2	3,5	1,2	1,97	1,2	1,4	1,5	1,37	2,1	2,1	2,2	2,13	—	—	—	—	4,5	—	5,8	—	6,6
7	2,4	6,2	—2,3	2,1	1,9	2,3	2,7	2,3	2,4	2,6	3,0	2,67	—	—	—	—	4,4	—	5,6	—	6,5
8	—5,2	—2,4	—8,0	5,20	1,9	1,7	1,0	1,53	2,9	2,7	2,5	2,70	—	—	—	—	4,4	—	5,6	—	6,4
9	—7,8	—4,0	—8,5	—6,77	0,4	0,6	0,4	0,47	2,3	2,1	2,1	2,17	—	—	—	—	4,2	—	5,5	—	6,3
10	—9,4	—4,8	—7,5	—7,23	0,2	0,4	0,2	0,27	1,9	1,7	1,7	1,77	—	—	—	—	4,3	—	5,4	—	6,3
11	—3,2	—0,7	—1,0	—1,63	0,1	0,3	0,6	0,33	1,5	1,5	1,5	1,5	—	—	—	—	4,1	—	5,3	—	6,3
12	—0,1	1,6	0,7	0,73	0,5	0,6	0,6	0,57	1,4	1,4	1,4	1,4	—	—	—	—	4,0	—	5,2	—	6,0
13	—0,2	1,6	0,0	0,47	0,5	0,6	0,6	0,57	1,4	1,3	1,4	1,37	—	—	—	—	3,8	—	5,1	—	5,8
14	0,2	1,3	0,4	0,63	0,5	0,6	0,6	0,57	1,3	1,3	1,3	1,3	—	—	—	—	3,7	—	5,0	—	5,7
15	—0,2	2,2	0,4	0,80	0,5	0,6	0,6	0,57	1,3	1,3	1,5	1,37	—	—	—	—	3,6	—	4,9	—	5,6
16	1,4	4,4	0,8	2,2	0,6	0,6	0,6	0,60	1,4	1,5	1,5	1,47	—	—	—	—	3,6	—	4,7	—	5,6
17	0,0	2,7	—0,4	0,77	0,6	0,6	0,6	0,60	1,4	1,4	1,5	1,43	—	—	—	—	3,5	—	4,6	—	5,5
18	—0,2	1,7	0,4	0,63	0,6	0,6	0,6	0,60	1,4	1,5	1,5	1,47	—	—	—	—	3,4	—	4,6	—	5,4
19	0,2	0,6	—1,0	0,07	0,6	0,7	0,6	0,63	1,5	1,4	1,5	1,47	—	—	—	—	3,4	—	4,5	—	5,3
20	—2,2	—0,4	—1,8	—1,47	0,6	0,7	0,6	0,63	1,4	1,4	1,5	1,43	—	—	—	—	3,3	—	4,4	—	5,2
21	—1,4	0,4	—0,6	—0,53	0,7	0,9	0,8	0,80	1,4	1,4	1,4	1,40	—	—	—	—	3,2	—	4,3	—	5,1
22	—0,4	0,3	—2,8	0,97	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,4	1,40	—	—	—	—	3,2	—	4,3	—	5,1
23	—3,8	—1,2	—2,3	—2,4	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,4	1,40	—	—	—	—	3,2	—	4,2	—	5,0
24	—2,8	—0,1	—1,6	—1,5	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,4	1,40	—	—	—	—	3,1	—	4,2	—	5,0
25	—1,2	—0,7	—1,8	—1,23	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,4	1,40	—	—	—	—	3,1	—	4,1	—	4,9
26	—2,6	—1,4	—1,4	—1,8	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,5	1,43	—	—	—	—	3,0	—	4,1	—	4,8
27	—1,0	0,4	—1,0	—0,53	0,8	0,9	0,9	0,87	1,4	1,5	1,5	1,47	—	—	—	—	3,0	—	4,0	—	4,8
28	—3,4	—1,7	—2,4	—2,5	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,4	1,5	1,43	—	—	—	—	3,0	—	4,0	—	4,7
29	—5,8	—2,8	—1,8	—3,47	0,8	0,8	0,8	0,80	1,5	1,4	1,4	1,43	—	—	—	—	3,0	—	4,0	—	4,6
30	—1,2	0,0	0,1	0,37	0,8	0,8	0,8	0,80	1,4	1,3	1,3	1,33	—	—	—	—	3,0	—	3,9	—	4,6

DECEMBER 1894.

Datum.		Barometer bei 0°, in Millimeter.				Lufttemperatur, Celsius.				Thermograph, Celsius.		Absolute Feuchtigk Millimeter.		
Alter Styl.	Neuer Styl.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	Maximum.	Minimum.	7 h.	1 h.	9 h.
		700+	700+	700+	700+									
	1	35,7	38,9	41,4	38,67	0,8	1,5	0,1	0,80	1,9	—0,1	4,5	4,5	4,3
	2	45,5	45,5	39,1	43,37	—4,3	—4,4	0,9	—2,60	0,9	—5,5	2,9	2,3	4,5
	3	42,5	44,6	43,3	43,47	1,3	1,7	1,7	1,57	2,5	0,3	3,8	3,8	5,0
	4	48,8	44,6	47,0	46,80	—2,4	0,5	—2,0	—1,30	1,9	—4,9	3,1	4,5	2,7
	5	56,1	60,5	61,1	59,23	—7,6	—8,6	—11,7	—9,30	—2,0	—13,7	1,9	1,7	1,7
	6	52,6	47,9	44,4	48,30	—8,5	—3,6	—2,0	—4,70	—2,0	—12,1	2,0	2,9	3,9
	7	44,4	47,0	51,0	47,47	—1,5	—2,5	—5,7	—3,23	—1,3	—6,0	3,0	2,8	2,2
	8	56,8	59,2	61,1	59,03	—14,1	—11,3	—16,5	—13,97	—5'7	—16,5	1,2	1,1	1,1
	9	62,9	63,4	62,4	62,90	—20,5	—16,5	—16,8	—17,93	—15,6	—21,2	0,8	1,0	1,1
	10	59,8	57,5	54,3	57,20	—13,5	—12,5	—13,4	—13,13	—12,2	—16,8	1,2	1,2	1,4
	11	52,0	52,8	54,7	53,17	—14,3	—14,2	—16,2	—14,90	—13,4	—17,9	1,3	1,3	1,1
	12	54,4	55,1	56,7	55,40	—13,4	—11,3	—10,7	—11,80	—10,6	—16,7	1,4	1,5	1,8
1	13	57,5	57,4	58,8	57,90	—9,5	—7,5	—7,9	—8,30	—7,4	—10,9	2,0	2,2	2,3
2	14	59,6	58,4	56,4	58,13	—14,7	—8,8	—13,5	—12,33	7,9	—15,2	1,3	2,2	1,5
3	15	52,2	49,5	47,0	49,57	—8,1	—6,7	—6,7	—7,17	—6,4	—13,8	2,4	2,4	2,4
4	16	48,3	49,1	46,5	47,97	—7,3	—6,4	—4,5	—6,07	—4,4	—8,2	2,2	2,3	3,1
5	17	42,1	41,4	41,3	41,60	—9,1	—6,8	—6,2	—7,37	—4,1	—9,4	2,0	2,3	2,6
6	18	40,8	41,0	43,2	41,67	—5,3	—5,5	—15,1	—8,63	—5,9	—15,6	2,8	2,6	1,2
7	19	43,8	45,3	46,9	45,33	—17,5	—14,8	—14,4	—15,57	—14,4	—18,7	1,0	1,2	1,3
8	20	45,6	47,4	51,8	48,27	—9,5	—8,0	—8,1	—8,53	—7,6	—14,5	2,0	2,1	2,2
9	21	55,9	56,5	55,7	56,03	—9,8	—10,3	—9,9	—10,00	—7,9	—11,9	2,0	1,8	1,9
10	22	52,9	52,8	52,2	52,63	—8,2	—7,9	—6,9	—7,67	—6,9	—10,0	1,6	2,0	2,6
11	23	51,3	50,9	51,1	51,10	—7,1	—5,9	—7,5	—6,83	—5,5	—8,0	2,5	2,2	2,0
12	24	51,8	51,7	52,1	51,87	—9,9	—7,5	—8,5	—8,63	—7,2	—10,5	2,0	2,3	2,1
13	25	52,6	52,9	51,7	52,40	—7,7	—4,6	—2,6	—4,97	—2,5	—9,2	2,4	3,1	3,7
14	26	49,0	49,3	45,6	47,97	—1,0	0,8	—1,3	—0,50	1,1	—2,9	4,2	2,9	3,8
15	27	35,5	34,4	34,5	34,80	0,9	1,6	0,4	0,97	1,9	—1,5	4,6	4,7	4,3
16	28	37,4	38,9	40,5	38,97	—5,1	—2,5	—3,0	—3,53	0,4	—5,8	2,9	3,2	3,3
17	29	40,9	41,3	40,3	40,83	—5,8	—3,2	—3,0	—4,00	—2,4	—8,6	2,6	2,4	3,3
18	30	41,0	42,0	42,7	41,90	—6,5	—3,9	—4,9	—5,10	—2,6	—7,9	2,2	2,2	3,0
19	31	42,1	43,5	44,1	43,23	—2,6	—2,6	—1,0	—2,07	—1,0	—5,0	3,5	3,4	4,0
Mittel.		748,77	749,10	749,00	748,94	—7,77	—6,18	—7,00	—6,98	—4,70	—10,28	2,37	2,49	2,63

Winde.	O.	N.	NNE.	NE	ENE.	E.	ESE.	SE.	SSE.	S.	SSW.	SW.	WSW.	W.	WNW.	NW.	NNW.	
Häufigkeit.	3	5	1	2	3	2	5	8	6	16	10	9	5	8	7	2	1	Maximum.
Mittlere Stärke in Meter pro Sekunde	—	45	10	8	11	6	21	48	35	85	51	37	19	41	82	13	3	1,7

tiv in	Feuchtig- rocenten.		Richtung und Stärke des Windes: Meter pro Secunde.			Bewölkung.			Niederschlag.	Radiations-Thermometer. 1 h.	Verdunstungsmenge in Millimetern in 24 Stunden.	Bemerkungen.
1 h	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	7 h.	1 h.	9 h.	Millim.			
87	94	91,00	W_4	W_3	W_3	10	10	10	0,3	—	0,4	⧆,✱^{0},a,2,p,3.
70	92	83,67	N_5	WNW_9	$WNW_{>20}$	10	10	10	0,3	—	0,4	⧆,✱^{0}n,a,2,p,●^{0},↙p,3.
73	96	81,67	WNW_{17}	WNW_9	WNW_{10}	10	10	10	1,8	—	0,4	⧆,●^{0}n,p,3,↙n,1,a.
94	70	81,67	0	WSW_5	N_{17}	10	10	10	1,0	—	0,4	⧆,●^{0}n,✱^{0}✱,a,2,p,↙p,3.
73	93	80,33	N_{17}	N_4	SSW_3	9	0	0	—	—	0,2	⧆,↙n,1,a,∪^{0}3.
82	98	88,33	SSW_6	W_9	W_6	1	10	10	—	—	0,3	⧆,✱^{0}a,2,p,●^{0}p,3.
72	75	73,00	NW_9	WNW_9	NNE_{10}	10	10	10	—	—	0,8	⧆,●^{0}n.
61	90	76,67	N_2	ENE_5	NE_2	0	0	0	—	—	0,3	⧆.
80	90	85,33	E_2	SE_5	SE_6	0	10	10	—	—	0,0	⧆,Ѡ,p,3.
69	88	77,33	SE_8	SE_8	SE_3	10	10	10	5,1	—	0,2	⧆,Ѡn,✱p,3⇸p.
87	90	89,67	SE_1	ENE_2	NE_6	8	9	9	—	—	0,0	⧆.✱n.
82	90	86,67	ENE_4	ESE_2	ESE_4	10	10	10	0,2	—	0,1	⧆,✱^{0}a.
86	92	89,67	ESE_4	ESE_6	SE_4	10	10	10	0,0	—	0,2	⧆,✱^{0}a p,3.
97	96	94,67	SSE_2	S_3	S_4	2	10	10	—	—	0,0	⧆.✱^{0}n,≡^{0}a,p,⊔,2,p,3.
69	86	90,67	SSW_3	SSW_8	SSW_5	10	10	10	—	—	0,1	⧆.⊔n,1,a,2,p,Ѡ^{0}3.
83	95	88,67	S_3	SSE_3	SSE_7	10	10	10	—	—	0,2	⧆,⊕^{0}1.
64	93	89,33	SSE_6	S_3	0	10	10	10	—	—	0,0	⧆,✱^{0}✱a,1a,2,p.
85	87	88,33	WSW_2	NNW_3	NW_4	10	10	0	—	—	0,2	⧆,✱^{0}a,2,p.
82	92	87,67	W_4	WSW_2	SW_2	1	0	10	2,0	—	0,0	⧆,✱^{0}p,3.
85	91	89,00	SSW_5	SW_3	0	10	10	10	1,0	—	0,0	⧆,✱^{0}✱n,a,2,p,3⇸^{0}n,1,a.
90	90	91,33	E_4	ESE_5	SE_8	10	10	10	0,8	—	0,2	⧆^{0}+^{0}✱n,a,2,p.
80	97	81,67	SSE_5	S_6	S_4	10	10	10	7,6	—	0,1	⧆^{2}✱^{0}✱n,1,a,2p,3.
74	81	83,33	S_5	S_6	S_9	10	10	10	2,1	—	0,1	⧆^{2}✱✱^{2}n,1,a.
92	91	92,33	S_6	S_4	S_5	10	9	2	0,0	—	0,1	⧆^{2} ✱^{0}p.
95	98	96,67	SSW_3	SW_2	WSW_3	10	10	10	—	—	0,1	⧆^{2}.
80	90	89,33	W_9	WNW_8	SW_6	10	5	10	1,1	—	0,2	⧆^{2},✱^{0}p,3.
91	90	91,67	SW_7	WSW_7	SW_5	10	10	10	0,3	—	0,4	⧆^{2},✱^{0}a,✱^{0}●^{0}n,1,a,2,p.
85	91	89,67	SW_3	SW_5	W_3	0	10	2	0,2	—	0,2	⧆^{2},✱^{0}✱,a,p.
67	89	81,00	SSW_4	SW_4	SSW_7	9	9	10	—	—	0,4	⧆^{2}.
66	95	81,00	SSW_7	S_5	S_5	2	0	10	0,7	--	0,3	⧆^{2}.
92	94	93,33	S_9	S_8	SSE_{12}	10	10	10	—	—	0,2	⧆^{2},✱^{0}a.
1,74	,45	86,61	5,35	5,19	6,07	7,81	8,45	8,48	0,79	—	0,21	

	Barometer				Rel. Feucht.		Niederschlag.		Zahl der Tage mit:										
Dat	Maximum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Minimum.	Dat.	Maxim. in 24 Stund.	Dat.	Niederschlag.	✱	▲	△	≡	⚡	↙	Heit. Himmel.	Trüb. Himmel.	Temp. Max. ≦ 0°.	Temp. Min. ≦ 0°.
9	763,4	9	734,4	27	61	8	7,6	22	15	14	—	—	1	—	4	1	21	25	28

Dat.	Oberfläche der Erde.				25 Centimeter.				50 Centimeter.				75 Centimeter.				100 Ctm.	125 Ctm.	150 Ctm.	175 Cm.	200 Ctm.
	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	7 h.	1 h.	9 h.	Mittel.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.	1 h.
1	0,0	0,8	—0,6	0,07	0,8	0,8	0,8	0,80	1,3	1,3	1,3	1,30	—	—	—	—	3,0	—	3,9	—	4,5
2	—5,2	—3,9	0,0	—3,03	0,8	0,8	0,8	0,80	1,3	1,4	1,3	1,33	—	—	—	—	2,9	—	3,8	—	4,5
3	—0,3	0,9	0,8	0,47	0,8	0,8	0,8	0,80	1,3	1,3	1,3	1,30	—	—	—	—	2,8	—	3,8	—	4,4
4	—2,8	—0,1	—3,3	—2,07	0,8	0,8	0,8	0,80	1,3	1,3	1,3	1,30	—	—	—	—	2,8	—	3,7	—	4,4
5	—8,2	—9,0	—13,9	—10,37	0,7	0,7	0,8	0,73	1,3	1,3	1,3	1,30	—	—	—	—	2,8	—	3,7	—	4,4
6	—9,6	—3,9	—2,0	—5,17	0,5	0,5	0,5	0,50	1,2	1,1	1,1	1,13	—	—	—	—	2,8	—	3,6	—	4,3
7	—2,6	—2,8	—5,7	—3,70	0,4	0,4	0,4	0,40	1,1	1,1	1,1	1,10	—	—	—	—	2,7	—	3,6	—	4,3
8	—14,9	—12,0	—16,5	—14,47	0,3	0,3	0,1	0,23	1,0	1,0	0,9	0,97	—	—	—	—	2,7	—	3,6	—	4,2
9	—19,3	—15,5	—14,6	—16,47	0,2	—1,0	—1,3	—0,70	0,9	0,7	0,7	0,77	—	—	—	—	2,6	—	3,5	—	4,1
10	—12,6	—11,0	—11,6	—11,73	1,7	—1,5	—1,3	—1,50	0,5	0,5	0,4	0,47	—	—	—	—	2,6	—	3,5	—	4,1
11	—14,6	—14,2	—15,3	—14,70	—1,2	—1,1	—1,1	—1,13	0,3	0,3	0,2	0,27	—	—	—	—	2,5	—	3,4	—	4,0
12	—10,9	—7,8	—8,8	—9,17	—1,3	—1,2	—1,1	—1,20	0,1	0,1	0,1	0,10	—	—	—	—	2,4	—	3,3	—	4,0
13	—7,8	—4,1	—6,8	—6,23	—1,1	—1,0	—0,9	—1,00	0,1	0,0	0,0	0,03	—	—	—	—	2,3	—	3,2	—	3,9
14	—15,2	—7,0	—11,3	—11,17	—1,0	—1,1	—1,0	—1,03	0,0	—0,1	0,7	—0,03	—	—	—	—	2,2	—	3,2	—	3,8
15	—7,8	—5,9	—8,0	—7,23	—1,1	—1,0	—0,9	—1,00	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,1	—	3,1	—	3,7
16	—8,0	—6,4	—6,8	—7,07	—0,8	—0,9	—0,9	—0,87	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,0	—	3,0	—	3,6
17	—3,1	—6,1	—6,2	—7,13	—0,9	—0,9	—0,9	—0,90	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,0	—	3,0	—	3,6
18	—5,5	—4,6	—18,6	—9,57	—0,8	—0,6	—1,0	—0,80	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	2,0	—	2,9	—	3,6
19	—19,0	—16,3	—14,7	—16,67	—1,8	—2,2	—2,4	—2,13	—0,2	—0,3	—0,6	—0,37	—	—	—	—	1,9	—	2,8	—	3,5
20	—8,9	—6,2	—7,8	—7,63	—2,2	—1,8	—1,5	—1,83	—0,7	—0,6	—0,5	—0,60	—	—	—	—	1,8	—	2,8	—	3,5
21	—9,0	—8,9	—9,6	—9,17	—1,2	—1,1	—1,2	—1,17	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,8	—	2,8	—	3,4
22	—8,6	—7,2	—6,6	—7,47	—1,1	—1,0	—1,0	—1,03	—0,3	—0,3	—0,3	—0,30	—	—	—	—	1,7	—	2,8	—	3,4
23	—6,5	—5,6	—9,8	—7,30	—0,9	—0,8	—0,8	—0,83	—0,3	0,3	—0,2	—0,27	—	—	—	—	1,7	—	2,7	—	3,3
24	—10,2	—7,5	—8,8	—8,83	—0,8	—0,7	—0,7	—0,73	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—	—	—	—	1,6	—	2,6	—	3,3
25	—7,8	—4,1	—3,1	—5,00	—0,7	—0,6	—0,6	—0,63	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	—	—	—	—	1,6	—	2,6	—	3,2
26	—1,6	—0,8	—2,6	—1,67	—0,6	—0,5	—0,4	—0,50	—0,2	—0,1	—0,1	—0,13	—	—	—	—	1,6	—	2,5	—	3,2
27	0,1	0,8	—1,0	—0,03	—0,4	—0,3	—0,2	—0,30	—0,1	—0,1	0,0	—0,07	—	—	—	—	1,6	—	2,5	—	3,1
28	—7,6	—2,7	—4,2	—4,83	—0,2	—0,2	—0,2	—0,20	0,0	0,0	0,1	0,03	—	—	—	—	1,6	—	2,5	—	3,1
29	—7,0	—6,8	—4,3	—6,03	—0,3	—0,3	—0,4	—0,33	0,0	0,0	—0,1	0,03	—	—	—	—	1,5	—	2,4	—	3,0
30	—9,2	—6,8	—5,3	—7,10	—0,6	—0,6	—0,6	—0,60	—0,1	—0,1	—0,1	—0,10	—	—	—	—	1,5	—	2,4	—	3,0
31	—2,8	—2,6	—1,6	—2,33	—0,8	—0,6	—0,4	—0,60	—0,2	—0,2	—0,1	—0,17	—	—	—	—	1,5	—	2,4	—	3,0

LIVRES OFFERTS OU ECHANGES.

I. Journaux hollandais.

Aanteckeningen van het Verhandelde in de Seclie-Vergaaderingen van het Provinc. Utrechtsch Genvotschap van Kunsten en Wetenschappen. *Utrecht*, in 8°. 27 Juni 1893.

Archief (Nederlandsch kruitkundig). *Leyden*, in 8°. Ser. 2. VI. 3.

Archief, uitgegevendoor de Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen. Deel 7. St. 3, 1893.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. La *Haye*, in 8°. T. XXVII, liv. 4, 5 1894. T. XXVIII, liv. 1—4.

Archives du Musée Teyler. *Haarlem*, in 8°. Ser. II. Vol. VI, p. 2.

Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia. *Batavia*, fol. Vol. XV, 1892.

Regenwaarneemingen in Nederlandsch-Indie. *Batavia*, in 8° XIV, Jaarg. 1892.

Tijdschrift (Naturerkundige) vor Nederlandsch Indie. *Batav.* in 8°. Deel 52, 1893. Deel 53, 1893.

Tijdschrift voor Entomologie, uitgeg. door de Nederl. Entomologische Vereeniging. S'*Gravenhage*, in 8°. Deel 35. Aflev. 3, 4. 1892. Deel 36. Aflev. 1—4 1892—93.

Tijdschrift der Nederl. Dierkundige Vereeniging. S'*Gravenhage*, *Rotterdam*, in 8°. Deel 4. Aflev. 1. 1893. Aflev. 2, 3. 1894.

Verhandelingen rakende den Natuurlejken en Geopenbaarden Godsdunst unitgegeven door Teylers Godgeleerd Genootschap. Nuuwe Serie. Deel 14.

Verslag van het verhandelde van het Provincial Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. *Utrecht*, in 8°. 27 Juni 1893,

II. Journaux danois et suédois.

Aarbog, Meteorologisk. *Kjobenhavn*, fol. Aar. 1892—1893. Deel 1, 3, (1894).

Acta Universitatis Lundensis. *Lund*, in 4°. Tom. 29. 1892—93.

Acta (Nova) Reg. Societatis Scientiarum Upsaliensis. *Ups.* in 4°. Ser. 3. Vol. 16. 1893.

Bihang til kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handlingar. *Stockh.* in 8°. Bd. 18, № 1—4. 1893. Bd. 19, № 1—4. 1894.

Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'université d'Upsal. *Ups.* in 4°. Vol. 25. 1893—94.

Forhandlingar, Geologiska Föreningens. *Stockholm.* Bd. 15, № 7. 1894. Bd. 16, № 1—6. (1894).

Förhandlinger i Videnskaps-Selskabet i Christiania. in 8°. 1894. № 2.

Handlingar Göteborgs kongl. Vetenskaps och Vitterhets samhälles. *Göteborg*, in 8°. Heft. 26—29.

Jahrbuch des Norvegischen meteorologischen Instituts. *Christ.* fol. 1891.

Jakttagelser, Meteorologiska, i Sverige. *Stockholm*, in 4°. Vol. 31. (1889) 1893. Vol. 32 (Ser. 2. Vol. 18). 1894.

Lefnadteckningar öfver K. Svenska Vet. Akademiens after aar 1854 aflinda ledamoter *Stockholm*, in 8°. Bd. 3. H. 2. 1894.

Meddelelser, Videnskabelige, fra den naturhistoriske Forening i *Kjobenhavn.* in 8°. Aar 1893.

Mémoires de l'Académie Royale de *Copenhague*, in 4°. Tom. 7. № 8, 9. 1893.

Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Forhandlingar. *Stock.* in 8°, Ar. 50, 1893.

Oversigt over det kong. Danske Videnskabers Selbskabs Forhandlinger. *Kjobenhavn*, in 4° et 8°. 1893. № 2, 3. 1894 № 1.

Skrifter, Det kongl. Norske Videnskabers Selskabs. *Trondhjem*, in 8°. Ann. 1891. Ann. 1892.

Tidskrift, Entomologisk, *Stockh.* in 8°. Aarg. 14. 1893. № 1—4.

III. Journaux anglais et américains.

Adress (annual) delivered to the Asiatic Society of Bengal. Calcutta. 1894.

Annals of the Lyceum of Natural History of New-York. N. Y. in 8°. Vol. 8. 1893. № 1—3.

Bulletin of the American Museum of Natural History. *New-York*, in 8⁰. Vol. 5. 1893.

Bulletin of the Essex Institute. *Salem.* in 8⁰. Vol. 21, 1889. № 10—12; Vol. 22, 1890, № 1—12; Vol. 23, № 7—12, 1891.

Bulletin of the Madras Government Museum. *Madras*, in 8⁰. № 1 (1894), № 2.

Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. *Cambridge*, in 8⁰. Vol 25, № 3—11 (1894).

Bulletin of the Torrey Botanical Club. *New-York.* in 8⁰. Vol. 20. 1893 № 12. Vol. 21. № 1, 2 (1894), № 3, 4—8 (1894) № 10, 11.

Bulletin of the U. S. Geological Survey. *Washington.* in 8⁰. № 97—117 (1893—94).

Bulletin of the U. S. National Museum. *Washington.* in 8⁰. № 44, 45. 1893.

Bulletin of the Geological Society of America. *Rochester.* in 8⁰. Vol. 4. 1893.

Bulletin of the Geographical Club of Philadelphia. Philadelphia. Vol. 1. № 1, 2, Charter, By-haws, List of Members. 1894.

Circulars (John Hopkins University). *Baltimore.* in 8⁰. Vol. 13 № 109 (1894) № 111—114.

Entomologist (the Canadian). *London.* in 8⁰. 1893. № 12. 1894. № 1—11.

Journal (American) of Sciences. *New-haven.* in 8⁰. Vol. 47 (1894). № 278—282. Vol. 48. № 283, 285, 287, 288.

Journal (American Chemical). *Baltimore.* in 8⁰. Vol. 14, № 8. 1892. Vol. 15 (1893). № 1—7.

Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Phil.* in 8⁰. Ser. 2 Vol. X, p. 1. 1894.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. *Calcutta.* in 8⁰. Vol. LXII, p. II. № 3 (1893), № 4 (1893). Vol. LXIII, p. II, № 1, 2 (1894) № 4. Secretary; Vol. LXIII, p. III, № 1. Anthropol. Secretary.

Journal of the Cincinnati Society of Nat. History. *Cincinnati.* in 8⁰. Vol. 16. p. 2, 3. 1893, p. 4.

Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. *Raleigh.* in 8⁰. Vol. 10. Part 1, 2. 1893.

Journal of the *New-York.* in 8⁰. Vol 9. № 4. 1893. Vol. 10. № 1—3 (1894).

Journal and Proceedings of the R. Society of N. South Wales. *Sydney.* in 8⁰. Vol. XXVII. 1893.

Journal of the Linnean Society. *London.* in 8⁰. Botany: Vol. 30. № 205—208. (1894). Zoology: Vol. 26. № 155—157 (1894). List of the Society 1894.

Journal (Quarterly) of the Geological Society of London. in 8°. Vol. 50, p. 1. № 197. (1894), p. 2. № 198, p. 3 № 199, p. 4 № 200. List of the Geolog. Society 1894.

Journal of the R. Microscopical Society. *London* and *Edinb.* in 8°. 1893. Part 6. 1894. Parts 1—5.

Journal of the Ceylon Branch of the R. Asiatic Soc. *Colombo.* in 8°. Vol. XI, № 41 (1890). Vol. XIII. № 44 (1893).

Journal of Comparative Neurology. Granville, Ohio, U. S. A. in 8°. Vol. 3, Dec. 1893. Vol. 4. April, July 1894.

Magazine (the Geological). *London.* in 8°. Dec. 4. Vol. 1, № 1, (1893). № 2—12. (1894).

Memoirs of the National Academy of Sciences. *Washington.* in 4°. Vol. 4. № 11. 1893.

Memoirs of the Boston Society of Natural History. *Boston.* in 4°. Vol. 4. № 11. 1893.

Memoirs presented to the Californian Academy of Sciences. *S.-Francisko.* in 4°. Vol. 2. № 3. 1894.

Memoirs of the Geological Survey of N. South Wales. *Sydney.* in 4°. Geology № 5.

Memoirs of the Geological Survey of India. *Calcutta.* in 4°. Ser. 9. Vol. II, part 1. 1893.

Memoirs of the Litterary and Philosophical Society of Manchester. *Manch.* in 8°, Vol. 8. № 1. 1893—94. № 2, 3 (1893—94).

Memoirs of the American Museum of Nat. History. Vol. 1. Part 1. 1893.

Nature. *London and New-York.* in 4°. Vol. 49. № 1260—1310 (1894).

Observations (astronomical and meteorological) of the naval Observatory. *Washingt.* in 4°. 1891 and 1892.

Observations (magnetical and meteorological) at the Government Observatory. *Bombay.* in 4°. 1893.

Papers (Occasional) of the Californian Academy of Sciences. *San-Francisco.* in 8°. № 4. 1893.

Papers (Occasional) of the Boston Soc. of Nat. History. № 4. 1893.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Philadelphia.* in 8. 1893. Part 2, 3.

Proceedings of the Indiana Academy of Science. *Brookville.* in 8°. 1892.

Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India. *Calcutta.* in 8°. 1893. Oct.-Dec. Vol. X, Jan.-Juni (1894).

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. *Bost. and Cambr.* in 8°. New Ser. Vol. XX. 1892—93.

Proceedings of the American Philosophical Society held at Philadelphia for promoting useful knowledge. *Philadelphia.* in 8°. Vol. 31. № 142.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. *Calcutta.* in 8°. 1893. № 8—10. 1894. № 1—8.

Proceedings of the Birmingham Philosophical Society. *Birmingham.* in 8°. Vol. 8. p. 2. 1892—93. Report.

Proceedings of the Boston Society of Nat. History. in 8°. Vol. 26, part 1. 1892—93.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. *Cambridge.* in 8°. Vol. 8, part 2. (1893), part 3 (1894).

Proceedings of the Davenport Academy of Nat. Sciences. *Davenport.* in 8°. Vol. 5, p. 2, 1893.

Proceedings of the Californian Academy of Nat. Sciences. *S.-Francisco.* in 8°. Vol. 3, p. 2. 1893.

Proceedings (Scientific) of the R. Dublin Society. *Dublin.* in 8°. Vol. VII, p. 5. 1892. Vol. VIII, p. 1, 2. 1893.

Proceedings of the Linnean Society of London. *London.* in 8°. Octob. 1893. May 1894.

Proceedings of the Linnean Society of N. S. Wales. *Sydney.* in 8°. Vol. 8, parts 2—4. 1894.

Proceedings of Yorkshire Geological and Polytechnical Society. *Halifax.* in 8°. Vol. 12, part 4. 1894.

Proceedings of the Royal Society of London. *London.* in 8°. Vol. 54. № 328—332. Vol. 55. № 333—338.

Proceedings (and Transactions) of the Royal Society of Canada. *Montreal.* in 4°. Vol. XI, 1893.

Proceedings of the Physical Society of Edinburgh. *Edinburgh* in 8°. Sess. 1892—93. 1893—94.

Proceedings of the Royal Irish Academy. *Dublin.* in 8°. Vol. 3. № 1 (1893), № 2 (1894).

Proceedings of the Colorado scientific Society. *Denver.* in 8°. April, May, June 1894.

Proceedings of the Zoological Society of London. *London.* in 8°. 1892. Part 4. 1894, p. I, II, III.

Psyche, a Journal of Entomology. *Cambridge.* in 8°. Vol. 7, 1894. № 213—224.

Proceedings of the R. Society of Victoria. *Melbourne.* Vol. 6, 1894.

Proceedings of the Ceylon Branch of the R. Asiatic Soc. *Colombo.* in 8°. 1889—1890.

Rapport annuel. Commission Géologique du Canada *Ottava.* in 8°. Vol. 5. Part 1, 2 et cartes. 1893.

Record (the Canadian) of Sciences, includ. the Proceedings of the Nat. History Society of Monréal, and replacing the Canadian Naturalist. *Monréal.* in 8°. Vol. 5, № 8. 1893

Record (Quarterly) of the Botanical Soc. of London. № 54, 55. (1893), № 56—59.

Record (the Meteorological). *London.* in 8°. Vol. **13**, № 50—53.

Records of the Geological S. of N. South Wales. *Sydney.* in 4°. Vol. 3, part 4. 1893. Vol. IV, p. 1, 2 1894.

Records of the Geological Survey of India. *Calcutta.* in 8°. Vol. 26, part 4. 1893. Vol. 27, parts 1—2. (1894).

Report (and Proceedings) of the Belfast Natural History and Philosophical Society. *Belfast.* in 8°. Sess 1892—93.

Report of the British Association for the advancement of Sciences. *Lond.* in 8°. 1893 (Nottingham).

Report of Trusteees of the Australian Museum. In 8°. Report for 1892—1893.

Report upon geogr. and geolog. Explorations and Surveys westh of of 100-th Meridian. *Washington.* in 4°.

Report (Annual) of the Department of Mines, N. South Wales. *Sydney.* in 4°. 1893.

Report (Annual) of the Entomological Society of Ontario. *Toronto.* in 8°. 1893.

Report (Annual) of the board of Regents of Smithsonian Institution. *Washingtou.* in 8°. 1891, 1892, 1893.

Report (Annual) of the U. S. Geological Survey to the secretary of Interior. *Washington.* in 4°. Rep. 12, parts 1, 2 (1890—91).—Rep. 13, parts 1, 2, 3 (1891—92).

Reports of Colonial Museum a. Geol. Surv. of New Zealand. *New-Zealand.* in 8°. 1891—92.

Report of the U. S. National Museum. *Washington.* in 8°. 1891.

Report (Annual) of the Canadian Institute. *Toronto.* 1893—94.

Report of the Meetings of the Australasian Assoc. f. Adv. of Sc. *Sydney.* Rep. of 1893 (Adelaide).

Report (Annual) of the Curator of the Museum of Comp. Zool. at Harward C. *Cambridge.* Report for 1892—93.

Report (Annual) of the Zoological and Acclimatisation Soc. of Victoria. *Melbourne.* in 8°. Rep. 13. 1893.

Report of the Chief of Weather Bureau. *Washington.* in 4°. 1891—1893.

Review (Monthly) Weather. *Washington.* in 4°. 1893. October, November, December. Annual Summary for 1893.—1894. Jan., May, June, July, August.

Studies from the Biological Laberatory of the John Hopkins University. *Baltimore.* in 8°. Vol. 5. №№ 2—4.

Survey (Second Geological) of Pennsylvania. *Harrisburg.* in 8°. Atlas summary final Report. 1893.

Survey, Jowa Geological. *Des Moines.* in 8°. Vol. 1. 1893.

Transactions of the Cambridge Philosophical Society. *Cambridge.* in 4°. Vol. 13, Index. –Vol. 15, part 4. 1894.

Transactions (Scientific) of the R. Dublin Society. *Dublin.* in 4°. Vol. IV (Ser. 2) 1892, XIV. Vol. V (Ser. 2) 1893, I—IV.

Transactions of the Edinburgh Geological Society. *Edinburgh.* in 8°. Vol. 7. Part 1. 1894.

Transactions of the Entomological Society of London. *London.* in 8°. 1893.

Transactions of the Geological Society of Glasgow. *Glasgow.* in 8°. Vol. 9, part 2. 1890—92.

Transactions of the R. Irisch Academy. *Dublin.* in 4°. Vol. 30, parts 6—14.

Transactions of the Linnean Society of *London.* in 4°. Botany: Vol. 3, parts 9—11. Vol. 4, part 1 (1894). Zoology: Vol. 5, part 11.— Vol. 6, parts 1, 2 (1894).

Transactions of the Meriden scientific Association. *Meriden.* in 8°. Vol. V.

Transactions of the Zoological Society of London. *London.* in 4°. Vol. 13, parts 8, 9.

Transactions (Philosophical) of the Royal Society of London. *London.* in 4°. Vol. 183 (1892). The Royal Society, 30 Nov. 1892.

Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. *Edinb.* in 8°. Ser. 5, Vol. VI.

Transactions of the Meetings of the Kansas Academy of Sciences. *Topeka.* in 8°. Vol. XIII. 1893.

Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. *Madis.* in 8°. Vol. 9, part 1, 1892–93, part 2, 1893.

Transactions of the S. African Philosophical Society. *Cape Town.* in 8°. Vol. V. p. II. 1886—1889. Vol. VII, p. 1. 1893. Vol. VIII, p. 1. 1890—92.

Transactions of the Canadian Institute. *Toronto.* in 8°. Vol. IV, p. 1, № 7 (1894).

Transactions and Proceedings of the Botanical Society. *Edinburgh.* Vol. 19, p. 1, p. 4, p. 5 (1892), part 3. 1893.—Vol. 20, part 1. 1894.

Transactions of the Royal Society of South Australia. *Adelaide.* in 8°. Vol. 17, p. 2. 1893.

IV. Journäux français.

Annales de la Faculté de sciences de Marseille. *Marseille.* in 4°. Tom. 3. Fasc. 1—4. Suppl. 1894.

Annales de la Société Entomologique de France. *Paris.* in 8°. Ann. 1893. Vol. 52, №№ 1—4.

Annales du Bureau Central Météorologique de France. *Paris.* in 4°. Ann. 1892. Vol. 1—3 (1894).

Annales de la Société Botanique de Lyon. *Lyon.* in 8°. Ann. 18. 1891—92.

Annales de l'Observatoire Météorologique du Mont-Blanc. *Paris.* № 1 (1893).

Annales de la Société Linnéenne de Lyon. *Lyon.* in 8°. T. 39 (1892). T. 40 (1893).

Annales de la Société Imp. d'Agriculture, Histoire Naturelle et Arts utiles de *Lyon.* in 8°. Sér. 7. Tom. 1. 1893.

Annales de la Société Académique de Nantes. *Nantes.* in 8°. 7-me Ser. Vol. 4 (1893). Vol. 5 (1894) Sem. 1.

Annales de l'Université de Lyon. *Paris.* in 8°. Tom. 6. Fasc. 3. 1893. Fasc. 4. 1894.

Annuaire Géologique Universel. *Paris.* in 8°. Ann. 1892. Tom. 9, fasc. 2, 3, 4. Ann. 1893. T. X, fasc. 1.

Archives (Nouvelles) du Muséum d'Histoire Naturelle. *Paris.* in 8°. Ser. III, T. 5 (1893).

Bulletin de la Société d'Horticulture du Doubs. *Besançon.* in 8°. № 36 (1893), № 37—47. (1894).

Bulletin de la Société d'Histoire naturelle d'Autun. *Autun.* in 8°. № 6. 1894. Procès-verbaux de 1893.

Bulletin de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers. *Angers.* in 8°. Ann. 22 (1892). 1893.

Bulletin historique et scientifique de l'Auvergne. *Clermont-Ferrand.* in 8°. 1892, №№ 1—10.—1893, №№ 1—10.

Bulletin de la Société Archéologique, Scientifique et Litteraire de Béziers. *Béziers.* in 8°. Tom. 16. Livr. 1, 1893.—Livr. 2. 1894.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Béziers. *Béz.* in 8°. Vol. 15 (1892).

Bulletin de la Société de Borda à Dax. *Dax.* in 8°. Ann. 18 (1893). Trim. 4. Ann. 19 (1894), trim. 1, 2.

Bulletin de l'Académie Delphinale. *Grenoble.* in 8°. Ser. 4. Tom. 7. 1893.

Bulletin de l'Académie d'Hippone. *Bone et Paris.* in 8° et 4°. № 26 (1894).

Bulletin de la Société Zoologique de France. *Paris.* in 8°. T. XVIII (1893).

Bulletin de la Société Géologique de France. *Paris.* in 8°. Tom. 20, № 8. 1893.—Tom. 21, №№ 2—5, 7, 8 (1893). T. 22, №№ 1—6 (1894).

Bulletin trimestriel de la Société Botanique de *Lyon.* in 8°. 1893, №№ 1, 2.

Bulletin de la Société scientifique Flammarion à *Marseille. M.* in 8°. IX Ann. (1893).

Bulletin de la Société française de Minéralogie. *Paris.* in 8°. Tom. 1—15 (1879—1892).—Tom. 16, №№ 1—6, 8. Table gén. des matières, vol. 1—10. 1888. T. XVII, №№ 1—6 (1894).

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. *Caen.* in 8°. Ser. 4. Vol. 8. Fasc. 1—4 (1894).

Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France. *Amiens.* in 8°. T. XI, №№ 247—258.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nimes. *Nimes.* in 8°. Ann. 21. 1893, №№ 3, 4. Supplément. 1893. Ann. 22 (1894), №№ 1, 2.

Bulletin de la Société Géologique de Normandie. *Havre.* in 8°. Tom. XIV (Ann. 1890). 1892.

Bulletin de la Société Philomatique de Paris. *Paris.* in 8°. Tom. 5, № 4. 1893.—Tom. 6, № 1 (1894), № 2.

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy.—Bulletin des Sciences de la Société des Sciences de Nancy. *Paris.* in 8°. Ser. 3. Tom. 13. Fasc 28. 1893.

Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris. *Paris.* in 8°. T. IV, №№ 8—12; T. V, №№ 1—3.

Bulletin de l'Académie de médecine. *Paris.* in 8°. Tom. 30, 1893, №№ 50, 51; Tom. 31. 1894, №№ 1—7, 12—26. T. XXXII, №№ 27—50.

Bulletin de la Société des Amis des sc. naturelles de Rouen. *Rouen.* in 8°. Ann. 28. 1892.—Ann. 29, 1893.

Bulletin mensuel de la Société des sciences, agriculture et arts de la Basse-Alsace. *Strassburg,* in 8°. Tom. 26 (1892), №№ 1—10.

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Savoie. *Chambéry.* in 8°. Tom. 7, 1893. Janv., Juill. Août—Décembre.

Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse. *Toulouse.* in 8°. 1892, №№ 1—3.—1893, № 1.

Bulletin de la Société Philomatique Vosgienne. *St. Dié.* in 8°. Ann. 19. 1893—94.

Bulletin de l'Académie du Var. *Toulon.* in 8°. Tom. 17. Fasc. 1. 1893.

Bulletin des publications nouvelles de la librairie G. Villars et Fls. *P.* in 8°. 1893. Trim. 3, 4. 1894, tr. 1 et 2.

Bulletin de la Société d'agriculture, sciences et arts de la Haute-Saône. *Vésoul.* in 8°. 3-me Ser., № 24 (1893).

Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne. *Auxerres.* in 8°. Vol. 47. Ann. 1893. 16 Décembre, 1894. 15 Avril (1 et 2 Sem.).

Bulletin de la Société des Amis de sciences et arts de *Rochechonart.* Tom. 3, № 5. 1894. Tom. 4, № 1, 2 (1894).

Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Aen. *Bourg* 1894. I Sem., № 1.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. *Nantes.* in 8°. Tom. III, № 4. 1893. T. IV, trim. 1, trim. 2 (1894).

Bulletin de la Société d'Etude des Sciences Naturelles de Reims. *Reims,* in 8°. Ann. 2, №№ 2—8. 1893. Procès-verbaux. 1893.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. *Paris.* in 4°. Tom. 117, № 25, 26. 1893. Table du 2 Sem.

Comptes-rendus des séances et Mémoires de la Société Biologique. *Paris.* in 8°. Tom. V, 1893, № 29—39. Tom. VI, 1894, №№ 1, 2. II Série. T. I, №№ 11—22, 25.

Compte-rendu-sommaire des séances de la Soc. Phylomatique de Paris. *Paris.* in 8°. 1893, №№ 4, 6, 8, 11—19 (1894).—№№ 1, 2, 3, 4.

Compte-rendu des réunions de l'Académie d'Hippone. *Bone* in 8°. 1893, p. XXIX—L.

Compte-rendu des séances de la Société Géologique de France. *Paris.* in 8°. 1893, №№ 17, 18. 1894. №№ 1—13. P. I—XXXII.

Feuille des Jeunes Naturalistes. *Paris.* in 8°. 1894, №№ 279—290.

Journal de l'Ecole Polytéchnique. *Paris.* in 4°. Cahier 64. 1894.

Mémoires de la Société Nationale d'agriculture, des sciences et arts d'Angers. *Angers.* in 8°. Ser. 4. T. 7 (1893).

Mémoires de la Société des sciences naturelles et archéologique de La Creuse. *Guêret.* in 8°. Sér. 2. Tom. 3. 1893.

Mémoires de la Société des sc. physiques et naturelles de Bordeaux. *B.* in 8°. Tom. 3, № 2 (1893).—Tom. 4, №№ 1, 2 (1894).

Mémoires de la Société des lettres, sciences et arts de *Bar-le-Duc.* in 8°. III-me Sér. T. 3 (1894).

Mémoires de la Société Linnéenne de Normandie. *Caen.* in 4°. Vol. 18. Fasc. 1. 1894.

Mémoires de l'Académie de Dijon. *Dijon.* in 8°.

Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de *Lyon*. in 8°. Sér. 3. Tom. 2. 1893.

Mémoires de la Société Zoologique de France. *Paris*. in 8°. T. VI (1893), p. 1—4.

Mémoires de l'Académie des sciences, lettres et médecine de Montpellier. *Montpellier*. in 8°. Sect de Médecine. 2 Sér. Tom. 1, № 1. 1893.—Sciences. Tom. 1, №№ 1, 2. 1893.—Lettres. Tom. 1. №№ 1—3.

Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard. *Montbéliard*. in 8°. Vol. XXIII (1893).

Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris. *Paris*. in 8°. Sér. 3. Tom. 1. Fasc. 1—3 (1894).

Mémoires de la Société Académique d'agriculture, sciences et arts du Dép. de l'Aube. *Troyes*. in 8°. Sér. 3. Tom. 30. 1893.

Mémoires de l'Académie de Stanislas. *Nancy*. in 8°. Sér. 5. Tom. 11. 1894.

Mémoires de l'Académie des sciences de *Toulouse*. in 8°. Sér. IX, Tom. V.

Mémoires de l'Académie de *Clermont-Ferrand*. in 8°. Sér. 2. Fasc. 5. 1892. Fasc. 6. 1893.

Observation pluviométriques et thermométriques faites dans le Dép. de la Gironde. *Bordeaux*. in 8°. Juin 1892 à Mai 1893.

Revue des sciences naturelles appliquées. *Paris*. in 8°. Ann. 40 (1893), № 24; Ann. 41 (1894), №№ 1—23.

Revue de Botanique. Bulletin mensuel de la Société française de Botanique. *Courrensan*. in 8°. T. XI, №№ 130—132 (1893). T. XII, №№ 133—136 (1894).

Revue biologique du Nord de la France. *Lille*. in 8°. Ann. 6 (1893—1894), №№ 2—12. Ann. 7, №№ 1, 2.

Société d'histoire naturelle de Toulouse. *Toulouse*. in 8°. Ann. 26 (1892).

V. Journaux allemands.

Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu *Berlin*. in 4°. 1893.

Abhandlungen, herausg. vom naturhistorisch. Verein zu *Bremen*. in 8°. Bd. 13, Heft 1. 1894.

Abhandlungen herausg. von der naturforschenden Senkenbergischen Gesellschaft. *Frankfurt*. Bd. 18. Heft 2, 1894.—Heft 3, 1894.

Abhandlungen der math.-physik. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. *Leipzig*. in 4°. B. XXI, № 1, 2 (1894).

Abhandlungen der math.-phys. Classe der K. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. *München.* in 4°. Bd. 18, №№ 1, 2. 1893.

Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu *Nürnbrg.* in 8°. Band X, Heft II (1893).

Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien.* fol. Bd. 15. Heft 3—6. 1893. B. XI, Heft 2 (text u. Atlas).

Acta (Nova) Acad. Caes. Leopoldino-Carolinae. (Cм. Verhandlungen d. K. Leop. Karol. Academie der Wiss.). Tom. 57. 1892.—Tom. 58. 1893.

Annalen der K. K. Naturhistorischen Hofmuseums. *Wien.* in 8°. Bd. 8. №№ 3, 4.

Anzeiger, Zoologischer. *Leipzig.* in 8°. 1893, № 436; 1894, №№ 437—455. Jahrg. 1893. Titel, Iahalt, Litteratur №№ 456—463.

Anzeiger der K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe, *Wien.* in 8°. 1893, №№ 24—27. 1894, №№ 1—19, 22.

Arbeiten (astronomische) des K. K. Gradmessungs-Bureau. *Wien.* in 4°. Bd. 5. 1893.

Archiv des Vereines d. Freunde der Naturgeschichte in *Meklenburg Güstrow.* in 8°. Jahrg. 47 (1893), № 1, 2.

Archiv des Vereines für Siebenbürgische Landeskunde. *Hermannstadt.* Bd. 25. Heft 1. 1894. Bd. 26, H. 1 (1894).

Beiträge zur Antropologie und Urgeschichte Bayerns. *München.* in 8°. B. XI, Heft 1, 2 (1894).

Beobachtungen der meteorolog. Stationen im Kön. Bayern. *München.* in 4°. Jahrg. XV (1893) Heft 3, 4.

Beobachtungen (astronomische, magnetische u. meteorologische) an der K. K. Sternwarte zu *Prag.* 54 Jahrg. (1893).

Beobachtungen angestellt am Meteorol. magnet. Central-Observatorium in O-Gyalla. *Budapest,* in 8°. 1893. Apr.—Dec. 1894. Jan.—Mai, Juli, September, October.

Bericht über den Anneberg-Buchholzer Verein für Naturkunde. *Anneberg.* in 8°. 1888—93.

Berichte der meteorolog. Commission des naturforsch. Vereins in *Brünn.* in 8°. 1891.

Bericht des naturhistorischen Vereins zu *Augsburg.* in 8°. Ber. 31 (1894).

Bericht der naturwiss. Gesellschaft zu *Chemnitz.* in 8°. 1889—92.

Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft zu *Frankfurt a. M.* in 8°. 1894.

Berichte der naturforschenden Gesellschaft *Freiburg i. Br.* in 8°. Bd. 7. 1893, Heft 1, 2. Bd. 8. 1894

Berichte des freien Deutschen Hochstiftes zu *Frankfurt a. M.* in 8°. B. X, Jahrg. 1894, Heft 2. Bd. XI (1895), Heft 1.

Berichte des naturwiss.-medicinischen Vereins in *Innsbruck.* in 8°. Jahrg. 21 (1894).

Bericht über das Museum Francisco-Carolinum. *Linz.* in 8°. Ber. 52 (1894).

Berichte des botanischen Vereins in *Landshut.* in 8°. 1892—93.

Berichte des Museums für Völkerkunde. *Leipzig.* in 8°. Ber. 21 (1893).

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsichen Gesellschaft der Wissenschaften zu *Leipzig.* in 8°. 1893, №№ 7—9; 1894, № 1.

Berichte d. naturwiss. Vereines zu *Regensburg.* in 8°. Heft 4 (1892—94).

Bolletino della Societa Adriatica di scienze naturale, in *Trieste.* in 8°. Vol. 15. 1893.

Bulletin international de l'Académie des Sciences de *Cracovie.* in 8°. 1893. Nov., Déc. 1894. Janv.—Novembre.

Centralblatt, botanisches. *Kassel.* in 8°. Bd. 56, № 13.—Bd. 57 (1894) №№ 1—13.—Bd. 98, №№ 1—13, B. 59, №№ 1—12. B. 60, №№ 1—13.

Diagramme der magnetischen u. meteorolog. Beobacht. zu *Klagenfurt.* in 4°. I Orv. szak. № 1. 1893. II. Termeszet szak. №№ 1—3. 1893.

Ertesitö az erdelyi Museum-egylet orvos termeszettudomanyi szak. *Kolosvart.* in 8°. Orvosi Sz. Füz. 2, 3. 1893, XVI Kölet. 1, 2. Füz. (1894).

Földtani közlöny. *Budapest.* in 8°. Köt. 23. 1893, №№ 11, 12.—1894. Füz. 1—10.

Gartenflora. *Berlin.* in 8°. 1893, № 24.—1894, №№ 1—24.

Izvestia Musejskega Drustva za Kranjsko. Letn. III. Ser. 1—6. Ljubljana, 1893.

Jahrbücher d. Königl Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. *Erfurt.* in 8°. Neue Folge Heft 19. 1893, Heft XX (1894).

Jahrbücher (Landwirthschaftliche). *Berlin.* in 8°. Bd. 22. Ergänzungsband 2, 3. 1893.—Bd. 23, 1894. Heft 1. Ergänzungsband 1, 2, 3 (1894).

Jahrbuch der k. preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. *Berlin.* in 8°. 13, VIII, 1892.

Jahrbuch (Deutsches Meteorologisches). *Berlin.* in 4°. Jarhrg. 15. 1893.—Bayern. Jahrg. 14. Heft. 5. 1892. Jahr. 16. Heft 1, 2, 3.—Meteorol. Beobacht. in Elsas-Lothr. 1892. (1894).

Jahrbuch des ungarischen Karpathenvereins. *Iglö.* in 8⁰. Jahrg. XXI (1894).

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien.* in 8⁰. Bd. 43 (1893), Heft 2, 3, 4 (1894).

Jahrbuch des Nassauischen Vereins für Naturkunde. *Wisbaden.* in 8⁰. Jahrg. 47. 1894.

Jahrbuch (ornithologisches). *Hallein.* in 8⁰. Jahrg. 4. 1893, № 6.— Jahrg. 5. 1894, №№ 1—6.

Jahresbericht der Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu *Dresden.* in 8⁰. Sitzungsperiode 1892—93.—1893—94.

Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu *Dresden.* in 8⁰. Bericht 24 (1894).

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in *Emden.* in 8⁰. 1892—93.

Jahresbericht des physikal. Vereins zu *Frankfurt a. M.* Ber. für 1892—1893.

Jahresbericht des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde. *Hermanstadt.* in 8⁰. Jahr. 1892—93.—1893—94.

Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu *Hannover.* in 8⁰. 42 Ber. (1891—92. 43 Ber. 1892—93).

Jahresbericht des naturwissenschaftlichen Vereins zu *Magdeburg.* in 16⁰. 1893—94. 1 Halbjahr.

Jahresberichte der K. Boehmischen Gesellschaft der Wissensch. in *Prag.* in 8⁰. J. 1893.

Jahresbericht des Vereins für Naturkunde zu *Zwickau.* in 8⁰. 1892, 1893.

Jahresbericht des Westfälischen Provincial Vereins für Wissenschaft und Kunst. *Münster.* 1891.

Jahresbericht d. Schlesischen Gesellschaft f. Verterländ. Cultur. *Breslau.* in 8⁰. Bericht 1893.

Jahreshefte d. Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, *Stuttgart.* in 8⁰. Bd. 50. 1894.

Leopoldina. Amtliches Organ der K. Leopoldino-Carol. Academie der Naturforscher. *Jena.* in 4⁰. Heft 28. 1892. Heft 29, 1893.

Lotos. Jahrbuch für Naturwissenschaften. *Prag.* in 8⁰. Bd. 14 (1894).

Magazin (Neues Lausitzesches). *Gorlitz.* in 8⁰. Bd. 69. Heft 2. 1893.

Meteorológiai följegyzések oi m. k. közpanti intezeten. *Budapest.* 1893. Marcz—Dec. 1894. Jan.—Marcz.

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. *Berlin.* in 8⁰. Bd. 11, № 3 (1894).

Mittheilungen aus dem naturwiss. Verein von Neu Pommern und Rügen. *Berlin.* in 8°. Jahrg. 25. 1893.

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungar. geolog. Anstalt. *Budapest.* in 8°. Bd. 10. Heft. 4—6 (1894).

Mitthelungen des naturwiss. Vereins für Steiermark. *Graz.* in 8°. 1893.

Mittheilungen aus dem naturhist. Museum zu *Hamburg.* in 8°. Jahrg. XI, 1893.

Mittheilungen (Dr. A. Petermann's) aus S. Perthes geogr. Anstalt. *Gotha.* in 4°. Bd. 39, 1893. № 10—12. Bd. 40. 1894. № 1—10.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu *Halle.* in 8°. 1894.

Mittheilungen des Musealvereins für Krain. *Laibach.* in 8°. Jahrg. 6. Abth. 1, 2. 1893.

Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in *Reichenberg.* in 8°. Jahrg XXV. (1894).

Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. *Salzburg.* in 8°. Jahrg. 34. (1894).

Mittheilungen der praehistorischen Commission der K. Akademie der Wissenschaften. *Wien.* in 4°. Bd. 1. № 3. 1893.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu *Leipzig.* in 8°. 1893.

Mittheilungen des ornithologischen Vereins in *Wien.* in 4°. 1893. № 12—1894, № 1—12.

Mittheilungen des K. K. Militär-Geograph. Instituts. *Wien.* in 8°. Bd. 13. (1893).

Mittheilungen der Geologischen Landesanstalt v. Elsass-Lothringen. *Strassburg.* in 8°. Bd. 4. № 3. 1894.

Mittheilungen der naturwissensch. Vereins an der Universität Wien. *Wien.* in 8°. Jahr 1893—94.

Mittheilungen aus der Medic.-Facultät der Japan. Univ. *Tokio.* Bd. 2. № 1. 1893.

Monatsschrift des Gartenbauvereins zu *Darmstadt.* in 8°. 1894. № 1—12.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Universität zu *Göttingen.* in 16°. Jahr 1893. № 12—21.—1894. № 1—3.

Gesellschäftliche Mittheilungen 1894. № 1.

Nachrichten (Entomologische). *Berlin.* in 8°. 1893, № 24; 1894, № 1—20, 22—24.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde u. verwandte Wissenschaften. *Darmstadt.* in 8°. Heft 14. 1893.

Rosprawy i Sprawozdania z Pasiedzen mydziatu mat-przyr. Akademii Umejetnosei. *Krakow.* in 8°. Ser. 2. Tom. 4, 5. 1893.

Rocznik zardadu Akademii Umiejętnosci w Krakowie. W. *Krakowie.* in 8°. Rok 1892—93.

Schriften der naturforsch. Gesellschaft in *Danzig.* in 4°, in 8°. Bd. 8, № 3, 4. (1894).

Schriften der phys.-oeconomischen Gesellschaft zu *Königsberg.* in 4°. Jahrg. 34 (1893).

Schriften d. Vereins zur Verbreitung naturwiss. Kenntniss in *Wien.* in 16°. Bd. 33. 1893. Bd. 34 (1894).

Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wissensch. *Berlin.* in 8°. 1893. № 39—53. 1894, № 1—38

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu *Berlin.* in 4°. Jahrg. 1893.

Sitzungsberichte u. Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu *Erlangen.* in 8°. 1893. Heft. 25.

Sitzungsberichte der K. Boehmischen Ges. der Wissenschaften in *Prag.* in 8°. 1893 Jahrg.

Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in *Marburg.* in 8°. Jahrg. 1893.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe. *Wien.* in 8°. Abt. 1. Bd. 102. Heft 1—7.—Abth. 2a. Bd. 102. Heft 1—7.—Abth. 2b. Bd. 102. Heft 1—7.—Abth. 3. Bd. 102. Heft 1—7. 1893.

Sitzungsberichte der K. bayerischen Akademie der Wissensch. *München.* in 8°. 1893. № 3, 1894, № 1, 2, 3.

Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. *München.* in 8°. № 8. 1892. Heft 2, 3.

Sitzungsberichte der phys.-medic. Gesellschaft in *Würzburg.* in 8°. 1893, № 7—9—11; 1894 № 1—4.

Uebersicht (monatliche) über die Witterungs-Verhältnisse im Kön. Bayern. *Augsburg.* fol. 1893. Nov. Dec. 1894. Jan.—October.

Verhandlungen des botanischen Vereins für die Prov. Brandenburg und die angrenz. Länder. *Berlin.* in 8°. Jahrg. 35 (1893).

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu *Berlin.* in 8°. Bd. 20, 1893, № 10. Bd. 21, 1894. № 1—9.

Verhandlungen des naturforsch. Vereins in *Brünn.* in 8°. B, XXXI, 1892.

Verhandlungen d. Kaiserl. Leopoldino-Carolin. Akademie der Naturforscher (Nova Acta Acad. Leop. Carol.). *Breslau u. Bonn.* in 4°. B. 59 (1893), B. 60 (1894).

Verhandlungen des naturwiss. Vereins zu *Hamburg-Altona.* III Folg. 1. (1893).

Verhandlungen der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. *Berlin*. in 8°. 1894, № 1.

Verhandlungen u. Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaft zu *Hermannstadt*. in 8°. Jahrg XLIII (1894).

Verhandlungen des Vereins der preuss. Rheinlande. *Bonn*. in 8°. 50 (10) Jahrg (1893). 2-te Hälfte Jahrg. 51, 1-te Helfte (1894).

Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien*. in 8°. 1893. № 11—14—18. 1894. № 1—4—9.

Verhandlungen der zoologisch-botan. Gesellschaft. *Wien*. in 8°. 1893. Bd. 43. № 4.—Bd. 44 (1894) № 1, 2.

Verhandlungen der physik-medic. Gesellschaft in *Würzburg*. in 8°. Bd. 27. № 5. (1893). B. 28 № 1.

Verhandlungen der österr. Grandmessungs-Commission. *Wien*. in 8°. Protoc. 11 u. 13 Apr. 1894.

Veröffentlichungen des K. Preuss. Meteorol. Instituts *Berlin*. in 4°. 1893. Heft 2. 1894. Heft I. Ergebn. der Niederschlagsbeob. 1892 (1894).

Wochenschrift, Naturwissenschaftliche. *Berlin* fol. Bd. 9. 1894. Heft 1—11.

Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. *Berlin*. in 8°. Bd. 45. Heft 3. (1893), 4. (1893). Bd. 46. (1894) № 1, 2.

Zeitschrift (Berliner u. Deutsche) Entomologische. *Berlin*. in 8°. Bd. 38 (1893) Heft 3, 4; B. 39 (1894), Heft. 1—3.

Zeitschrift für Entomologie, herausg. vom Verein für schlesische Insectenkunde zu *Breslau*. in 8°. Heft 18. (1893).—Heft 19 (1894).

Zeitschrift (Jenaische) für Naturwissenschaft. *Leipzig*. in 8°. Bd. 28. Heft 1. 1893, Heft 2—4 (1894).

Zeitschrift für Ornithologie u. practische Geflügelzucht. *Stettin*. in 8°. Jahrg. 18, 1894. № 1—4, 8, 9.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. *Halle*. in 8°. Bd. 66. Heft 3, 4. 1893; 5, 6 (1894). Bd. 67, № 1, 2 (1894).

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. *Berlin*. in 8°. Bd. 28, 1893. № 5, 6. B. XXIX (1894) № 1—5.

VI. Journaux italiens.

Annali del Museo Civico di Storia Naturale di *Genova*. in 8°. Ser. 2, Vol. XIII (1893).

Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in *Catania*. in 4°. An. LXX (1893), Ser. 4, Vol. VI.

Atti della Societa Italiana di Scienze Naturali. *Milano.* in 8⁰. Vol. XXXIV (1894), fasc. 4.

Atti della Societa dei Naturalisti di *Modena.* in 8⁰. Vol. 12. Fasc. 2. 1893.

Atti dell'Accademia delle Scienze fisiche et matematishe. *Napoli* in 4⁰. Vol. 6. 1894.

Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in *Padova.* in 8⁰. Vol. 9. 1892—93.

Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali di *Pisa.* in 8⁰. Proc. verb. Vol. 8. 1893.—Vol. 9. 1894—96. Memorie. Vol. 13. 1894.

Atti della R. Accademia dei Lincei. *Roma.* in 4⁰. Vol. 2, 1893, № 11, 12.—Vol. 3, Sem. 1, 1894, № 1—12 (1894). Sem. 2. № 1—4 (1894). Rendiconto 3 Giugno 1894, № 5—9.

Atti dell'Accademia Pontificia de Nuovi Lincei. *Roma.* in 4⁰. Ann. 45. 1892. Sess. 3—6. Ann. 46, (1893). Sess. 1—8. Ann. 47. (1894). Sess. 1, 2, 3.

Atti della R. Accademia di Scienze di *Torino.* in 8⁰. Vol. 28. 1892—93, № 9—15. Vol. 29 (1893—94), Disp. 1—15.

Atti dell'Instituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. *Venezia.* in 8⁰. T. L (1891—92), Disp. 4—10, Append. 1-ma e 2-a; T. LI (1892—93). Disp. 1—10; T. LII (1893—94). Disp. 1—3.

Atti della Societa Veneto-Trentina di Scienze naturali. *Padova.* in 8⁰. Vol. 10. Fasc. 1, 2. 1886. Vol. 11. Fasc. 1, 2. 1887. Vol. 1. Fasc. 2. 1894.—Vol. 2. Fasc. 1. 1895.

Bolletino mensile della Accademia Gioenia in *Catania.* in 8⁰. Sed. Maggio—Novembre (1893) et Genn. (1894) fassic. 33, 34, 35.

Bolletino della Societa Geografica Italiana. *Firenze.* in 8⁰. Vol. 6, fasc. 6—12. (1893). Vol. VII, fas. 1—8 (1894).

Bolletino della Societa Entomologica Italiana. *Firenze.* in 8⁰. Ann. 25, Trim. 3, 4. 1893—94.—Ann. 26, Trim. 1. Ann. 26. Resoconti. 1894.

Bolletino della sezione Fiorentina della Societa Africana d'Italia. *Firenze.* in 8⁰. Vol. 9. Fasc. 4—8. 1894. Vol. X, fas. 1—2 (1894).

Bolletino delle publicazioni italiane (Bibl. Naz. Centrale di *Firenze*). in 8⁰. № 191—199. Indici 1891. № 200—215. Indici 1892.

Bolletino di Paletnologia Italiana. *Parma.* in 8⁰. Tom. 9. № 7—12. 1893. Frontesp. indici bibliogr. T. X, № 1—6.

Bolletino del R. Comitato Geologico d'Italia. *Roma.* in 8⁰. Ann. 1893. Trim. 4; An. 1894 Trim. 1, 2, 3.

Bolletino dei Musei di Zoologia ed Anat. comparata della R. Universita di *Torino.* in 8⁰. Vol. 8. 1893. № 151—165. Vol. IX. 1894. № 166—178.

Bolletino mensuale dell'Osservatorio Centr. in Montecalieri *Torino.* in 4°. Vol. 13, 1893, № 12. Vol. 14, 1894, № 1—11.

Bolletino della Società Botanica Italiana. *Firenze.* in 8°. 1893, № 8—10. 1894. № 3—9.

Bolletino della Societa Romana per gli studi Zoologici. *Roma.* in 8°. Vol. 2. 1893. № 7, 8; Vol. 3, № 1—4 (1894).

Bolletino della Societa Veneto-Trentina di scienze naturali. *Padova.* in 8°. Tom. 4, № 1—4, 1887—90. Tom. 5. № 1. 1891. № 4 (1894).

Commentari dell Ateneo di *Brescia.* in 8°. An. 1893.

Giornale (Nuovo) Botanico Italiano. *Firenze-Pisa.* in 8°. Vol. 25, 1893, № 4. Vol. 1, 1894 № 1—4.

Memorie del R. Instituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti. *Milano.* in 4°. Vol. 17. Fasc. 2. 1892.

Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in *Modena.* in 4°. Vol. 9. 1893.

Memorie della Societa dei spettroscopisti Italiani. *Palermo-Roma.* in 4°. Vol. 22. № 10, 11. 1893. № 12, 1894. Vol. 23. 1894. № 1—10.

Memorie della Accademia d'Agricoltura, Scienze ed Arti di *Verona.* in 8°. Vol. 49. Fasc. 2. 1893.

Memorie della R. Accademia di Scienze di *Torino.* in 4°. Ser. 2, T. XLIII (1893).

Naturaliststa, il—Siciliano. *Palermo.* in 8°. Ann. 13, 1893—94, № 3—12.

Notarisia, Le nuova. *Padova.* in 8°. 1894. Aprile—Octobre.

Osservazioni meteorologiche (R. Osservat. astronomico di Brera). *Milano.* in 4°. Ann. 1893.

Rendiconti dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. *Napoli.* in 4°. Vol. 7. 1893. № 8—12. Vol. 8. 1894. Fasc. 1—5, 8—10.

Rendiconti del R. Istituto Lombardo. *Milano.* in 8°. Ser. 2. Vol. 25. 1892.

Zoologicae Res. *Romae.* in 8°. Ann. I (1894), № 1.

VII. Journaux espagnols, portugais, japonais etc.

Actes de la Société Scientifique du Chili. *Santiago.* in 8°. Tom. 3 (1893) № 1—3.—Tom. 4, 1894. № 1.

Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. *Buenos-Aires.* in 8°. T. 35, Entr. VI; T. 36, Entr. I—VI (1893); Tom. 37 (1894), Entr. 1—6.

Anales del Museo Nacional de *Montevideo.* in 8⁰. № 1, 2. (1894).

Anales del Museo de La-Plata. *Buenos-Aires.* fol. Parte I, 1890—91.—1892, Seccion geolog. I. Seccion de Hist. general. I.—Secc. de Argueologia II, III.—1893. Secc. Zool, I Paleont. Argentina II.

Anales de la Sociedad Española de Historia Natural. *Madrid.* in 8⁰. Ser. 2. Tom. 2. 1894, 3. (1894). Tom. 3 (1894).

Anales de la Universidad Central del Ecuador. *Quito* in 8⁰. № 62. 1893. № 63—71. 1894.

Annales de l'Institut Météorologique de Roumanie. *Bucuresci.* in 4⁰. Tom. 7. 1891; T. VIII. 1892.

Annuario publicado pelo Imp. Observatorio do *Rio-de-Janeiro.* in 36⁰. 1893.

Archivos do Museu Nacional do *Rio-de-Janeiro.* in 4⁰. Vol. 8. 1892.

Boletim da Sociedade Broteriana. *Coimbra.* in 8⁰. Vol. 10, fasc. 1—3 (1893).—Vol. 11.

Boletim da Sociedade da Geographia de *Lisboa.* in 8⁰. Ser. 8. № 5. 1888.—Ser. 12. № 3—6, 1893. № 11, 12 (1893). Ser. 13, № 1—8 (1894).

Boletin de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. *Barcelona.* in 4⁰. Vol. 1, № 9—12. (1894).

Boletin del Instituto Geografico Argentino. *Buenos-Aires.* in 8⁰. Tom. 14. № 5—12. (1894). Tom. 15. (1894) № 1—4.

Boletin de la Comision del Mapa Geologica de España. *Madrid.* in 8⁰. Tom. 19. 1893.

Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Cordoba. *Cordoba.* (Rep. Arg.). in 8⁰. Tom. 12. № 1—4. (1890—91).—Tom. 13. № 1—4. (1892—93).

Boletin mensual del Observatorio Meteorologico del Collegio Pio de Villa Colon. *Montevideo.* in 8⁰. Año 2. № 1. (1893). № 3—10 (1894),

Bulletin de la Societé Khédiviale de Géographie. *Le Caire.* in 8⁰. Sér. 4. № 1. 1894.

Bulletin de la Société des Médecins et des Naturalistes de *Jassy.* in 8⁰. Vol. 7 (1893) № 5, 6; Vol. 8 (1894) № 1, 2.

Bulletinul observat. meteorog. din Rumania. *Bucuresci.* in 4⁰. Anul. 1893; f. 5—14.

Boletin de la Sociedad Geografica de *Lima.* Tom. 3. № 2, 3. 1893.—Tom. 4. № 1. (1895).

Journal of the College of Sciences, Imper. Univers. Japan. *Tokyo.* Vol. VI, p. IV; Vol. VII, p. I. Vol. VIII, p. I (1894).

Memorias de la Sociedad Cientifica „Antonio Alzate“. *Mexico.* in 8⁰. Tom. 7, 1893—94, № 3—12.

Mittheilungen der deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ost-Asiens. *Jokahama, Tokio.* Heft 53. 1894. B. VI (Supplem.-Heft I). Heft 54. (1894).

Naturaleza, La. *Mexico.* in 4°. Tom. 2. Cuad. 3, 4. 1892.

Revista, trimensal, do Instituto Historico et Geographico Brazileiro. *Rio-de-Janeiro.* in 8°. Tom. 54. Parte 2. 1893.

Revista dei Museo de *La Plata.* in 8°. T. III (1892), T. IV (1893), Tom. V (1894).

Verhandlundgen des deutschen wissenschaftlichen Vereins zu *Santiago.* in 8°. Bd. 2. Heft 5, 6. 1893.

VIII. Journaux belges.

Annales de la Société Belge des Microscopie. *Bruxelles.* in 8°. Tom. 17. Fasc. 2. 1893.

Annales du cercle Hutois des-Sciences et Beaux-Arts. *Huy.* in 8°. Tom. 9, livr. 4. 1893.—Tom. 10, livr. 1. 1894.

Annales de la Société Géologique. *Liege.* in 8°. Tom. 20. Livr, 1, 2. 1892—93.—Tom. 21. Livr. 1. (1893—94).

Bulletin de l'Académie d'Archéologie de Belgique. *Anvers.* in 8°. № 14—17. (1894).

Bulletin de la Société Belge de microscopie. *Bruxelles.* in 8°, Ann. 17 (1891). Ann. 20 (1893—94), № 1—10.

Cellule, La. Recueil de cytologie et d'histologie générale. *Lonvain, Gand, Lievre.* in 8°. Tom. 10. Fasc. 1,2. 1894.

Fauna. Comptes Rendus de la Société des Naturalistes Luxembourgeois. *Luxembourg.* in 8°. 1893. № 5.—1894. № 1.

IX. Journaux suisses.

Annalen der Schweiz. Meteorol. Central. Anstalt. *Zürich.* in 4°. Jahrg. 28 (1891).

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. *St. Gallen.* in 8°. Jahrg. 1891—92.

Bulletin de l'Institut Genèvois. *Genève.* in 4°. Tom. 32. 1894.

Bulletin de la Société Vaudoise des Sc. Naturelles. *Lausanne.* in 8°. Vol. 29, № 113. 1893. Vol. 30 (1894), № 114.

Denkschriften, neue, der allgemeinen Shweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. (Nouveaux Mém. de la Société Helvetique des sciences naturelles). *Zürich.* in 4°. Bd. 33, Abth. 1. 1893.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. *Chur.* in 8°. Bd. 37. 1894.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft von *Bern.* in 8°. Bericht für 1893.

Jahresbericht der geographischen Gesellschaft in *Bern.* in 8°. 1894. Heft. 1.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in *Bern.* in 8°. 1892, № 1279—1304; 1893, № 1305—1324.

Mittheilungen der Thurganischen naturforschend. Gesellschaft. *Frauenfeld.* in 8. Heft 11. 1894.

Mittheilungen der Aarganischen naturforschenden Gesellschaft. *Aaran.* in 8°. Heft 6. 1892.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire nat. de *Genève.* in 4°. Tom. 32, № 1. 1893. Tom. 31. Part. 2. 1892—93.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in *Basel.* in 8°. B. IX. 3 (Schluss) Heft.

Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. in 8°. Vers. 75. Basel, 1892; Vers. 76. Lausanne. 1893.

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in *Zürich.* in 8°. Jahrg. 38. Heft 3, 4. 1893.—Jahrg. 39. 1894. Heft 1, 2.

Journaux russes.

Архивъ біологическихъ наукъ. *Спб.* in 4°. Томъ 2. Вып. 4, 5. 1893; Т. 3-й, № 1 (1894).

Вѣстникъ Садоводства, Плодоводства и Огородничества. *Спб.* in 8°. 1893. Декабрь,

Вѣстникъ Россійскаго Общества Покровительства Животнымъ. *Спб.* in 8°. 1894, №№ 2—4.

Вѣстникъ Естествознанія. *Спб.* in 8°. 1893, № 9.

Газета, Южно-Русская Медицинская. 1893, №№ 50—52.

Журналъ Мин. Народнаго Просвѣщенія. *Спб.* in 8°. 1893. Декабрь. 1894. Январь—Ноябрь.

Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества. *Спб.* in 8°. Т. 25. Вып. 8, 9.—Т. 26. Вып. 1. — Отчетъ объ экстр. собр. 6 ноября 1893. Вып. 2—7.

Журналъ (Горный). *Спб.*. in 8°. 1894, №№ 1—9.

Записки Общества Изученія Амурскаго края. *Владивостокъ.* in 8°. Томъ 2. 1893. Т. 3, 4 1894.

Записки Уральскаго Общ. Любит. Естествознанія. *Екатеринб.* in 4° и in 8°. Т. 14, вып. 3. 1894.

Записки (Ученыя) Имп. Казанскаго Университета. *Казань.* in 8°. Годъ 61. Кн. 1. 1894.—Кн. 2—6.

Записки Моск. Отдѣл. Имп. Русскаго Техническаго Общ. *Москва.* in 8°. 1893, Вып. 7, 8—10 1894. Вып. 1—3.

Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. *Кіевъ.* in 8°. Т. XIII, вып. 1 и 2.

Записки Имп. Общества Сельск. Хозяйства Южной Россіи. *Одесса.* in 8°. 1893, №№ 10—12; 1894, №№ 1—12.

Записки Одесск. отд. Имп. Русскаго Техническаго Общ. *Одесса.* in 8°. 1894, Янв.—Апр.

Записки Новороссійскаго Общ. Естествоиспытателей. *Одесса.* in 8°. Томъ 18. Вып. 1 (1893) и 2 (1894).

Записки Западно-Сибирскаго отд. Имп. Русскаго Географическаго Общества. *Омскъ.* in 8°. Кн. 9. 1887. Кн. 15. Вып. 3. 1893. Кн. 16. Вып. 1 (1893), 2, 3 (1894); кн. 17 (1894), вып. 1, 2.

Записки Военно-Топографическаго отд. Главнаго Штаба. *Спб.* in 4°. Часть 51. 1894.

Записки Имп. С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. *Спб.* in 8°. Сер. 2. Часть 30. 1893.

Записки Кавказскаго отд. Имп. Р. Географическаго Общ. *Тифлисъ.* in 8°. Кн. 16 (1894).

Записки Академіи Наукъ. *Спб.* in 8°. Т. 71; Т. 72, кн. 1, 2; Т. 73, кн. 1, 2. Т. 74.

Записки (Ученыя) Имп. Юрьевскаго Университета. № 4. 1893; 1894, №№ 1, 2, 3.

Извѣстія Комитета Шелководства И. М. Общ. Сельск. Хоз. *Москва.* in 4°. Томъ 1, вып. 3, 4. 1894.

Извѣстія (Варшавскія Университетскія). *Варшава.* in 8°. 1893, №№ 7—9.—1894, №№ 1—8.

Извѣстія Восточно-Сибирскаго отд. Имп. Русск. Географическаго Общ. *Иркутскъ.* in 8°. Томъ 25, № 1. 1894.

Извѣстія (Кіевскія Университетскія). *Кіевъ.* in 8°. Годъ 33 (1893), №№ 11, 12. Годъ 34 (1894), №№ 2, 8—11.

Извѣстія Петровской Земледѣльческой и Лѣсной Академіи. *Москва.* in 8°. Томъ 16. Вып. 2, 3. 1893.

Извѣстія Имп. Общ. Любителей Естествознанія. *Москва.* in 4°. Т. 83. Вып. 1 1893.—Т. 88. 1894. Т. 83, №№ 1, 2 (1894).

Извѣстія Геологическаго Комитета. *Спб.* in 8°. 1893, т. 12, №№ 6—9.—Томъ 13, 1894, №№ 1, 2.

Извѣстія Имп. Русскаго Географическаго Общества. *Спб.* in 8°. Томъ 29, 1893. Вып. 5. Т. 30 (1894), вып. 1, 2, 3, 6.

Извѣстія Кавказскаго отд. И. Р. Географическаго Общ. *Тифлисъ.* in 8°. Томъ 10, № 1 (1889—91).

Извѣстія Имп. Томскаго Университета. *Томскъ.* in 8°. Кн. 6. 1894.

Извѣстія С.-Петербургскаго Практ. Технологическаго Института. *Спб.* in 8°. Годъ 1893.

Извѣстія Физ.-Мат. Общества при Имп. Казанскомъ Университетѣ. *Казань.* in 8°. Сер. 2. Т. 4, №№ 1—3.

Лѣтописи Главной Физической Обсерваторіи. *Спб.* in 4°. Годъ 1892. Часть 1, 2 (1893).—Годъ 1893. Ч. 1 (1894).

Матеріалы для Геологіи Кавказа. *Тифлисъ.* in 8°. Сер. 2. Кн. 8. 1894.

Наблюденія Метеорологической Обсерваторіи И. Моск. Университета. *Москва.* in 8°. 1883. Сент.—Дек.

Обзоръ погоды. 1893. Авг.—Дек.

Обозрѣніе (Этнографическое). *Москва.* in 8°. 1893, № 4.

Отчеты Имп. Казанскаго Экономическаго Общества. *Казань.* in 8°. 1893.

Отчеты и рѣчи въ торж. собраніяхъ Моск. Университета. *М.* in 8°. Годъ 1894.

Отчеты Общества изученія Амурскаго края. *Владивостокъ.* in 8°. Отчетъ за 1884—1894 г.—Отчетъ за 1893.

Отчеты и труды Одесскаго отд. Имп. Русскаго Общества Садоводства. *Одесса.* in 8°. Годъ 1893 (1894).

Отчеты Имп. Русск. Географическаго Общества. *Спб.* in 8°. 1893.

Отчетъ о дѣйствіяхъ главнаго Гидрографическаго управл. Морскаго министерства. Годъ 1891 (1894).

Отчеты Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи. *Спб.* in 8°. 1894.

Отчеты Петровскаго Общ. Изслѣдователей Астраханскаго края. *Астрахань.* Отчетъ за 1892 г.

Отчеты о засѣданіяхъ Общ. Невропатологовъ и Психіатровъ. Годъ 3. 1893—94.

Протоколы засѣданій Имп. Виленскаго Медиц. Общ. *Вильна.* in 8°. Годъ 88, №№ 8—12; г. 89, №№ 1—5.

Протоколы Комитета Каспійскихъ рыбныхъ и тюленьихъ промысловъ. *Астрахань.* in 4°. №№ 2, 3. 1893. №№ 4, 5 (1894).—Отчеты за 1890—93 г. (1894).

Протоколы засѣданій Сельско-Хозяйственнаго отд. Имп. Казанскаго Экономическаго Общества. *Казань.* in 8°. 1892, №№ 22, 24—27.

Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. *Тифлисъ.* in 8°. 1893/4, №№ 11—22; 1894/5, №№ 1—8.

Протоколы засѣд. отд. Химіи Р. Химическаго Общ. *Спб.* in 8°. 1893, № 8,—1894, №№ 1—6.

Работы изъ Зоотомической Лабораторіи Варшавскаго Университета. *Варшава.* in 8°. №№ 9, 10. 1893.

Садоводство (Русское). *Москва.* in 4°. 1893, №№ 51, 52.—1894, №№ 1—49.

Садъ и Огородъ. *Москва.* in 4°. 1893, № 24.—1894. №№ 1—24.

Сборникъ (Математическій). *Москва.* in 8°. Указатель статей том. 1—15. 1893.—Т. 17, № 3.

Сборникъ (Метеорологическій) изд. Имп. Академіи Наукъ. *Спб.* in 4° и in 8°. Т. IV.

Сборникъ (Медицинскій) изд. Кавказскимъ Медиц. Общ. *Тифлисъ.* in 8°. № 55. 1894.—№ 56 (1894).

Сборникъ Нижегор. Кружка Люб. Физики и Астрономіи. № 6 (1893).

Сельское Хозяйство, Кавказское. № 3 (1893), №№ 4—50 (1894).

Сообщенія и протоколы засѣданій Математическаго Общества при Имп. Харьковскомъ Университетѣ. *Харьковъ.* in 8°. Сер. 2. Т. 4, № 3 (1893), № 4 (1894).

Труды Съѣздовъ Русскихъ Естествоиспытателей. in 4° и in 8°. 3-й Съѣздъ въ Кіевѣ. 1893. Рѣчи и протоколы 6-го съѣзда. *Спб.* 1880.—8 съѣздъ, томъ 2. 1892. *Спб.*

Труды 1-го съѣзда Кавказскихъ врачей. Томъ 2. Вып. 1. 1893. Вып. 2. 1894. Томъ 3-й.

Труды Общества Естествоиспытателей при Имп. Казанскомъ Университетѣ. *Казань.* in 4°. и in 8°. Томъ 25 (1893). Вып. 6.—Томъ 26. Вып. 4—6 (1893). Протоколы 1892—1893. Томъ 27. Вып. 1—6 (1893—94).—Томъ 28. Вып. 1 (1894).

Труды Имп. Московскаго Общ. Сельскаго Хозяйства. *Москва.* in 8°. Вып. 30, 31. 1892.—Вып. 36, 37 (1894).

Труды Физіологической Лабораторіи Московск. Универс. *Москва.* in 8°. Томъ 4. 1893.

Труды Общества Русскихъ врачей въ Москвѣ. *Москва.* in 8°. Годъ 32-й (1893), 2-е полугод.

Труды Физико-Медицинскаго Общества. *Москва.* in 8°. 1893, № 2.—1894, № 1.

Труды Имп. Вольнаго Экономическаго Общества. *Спб.* in 8°. 1893, № 6.—1894, №№ 1—4, 5.

Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. *Спб.* in 8°. Томъ 22, вып. 2, 1893. Т. 24 (1894), вып. 1, 2. Отд. Ботаники. 1894.

Труды Имп. С.-Петербургскаго Ботаническаго Сада. *Спб.* in 8°. Томъ 13, вып. 1. 1893.

Труды Геологическаго Комитета. *Спб.* in 4°. Томъ 8, №№ 2, 3 (1894).—Т. 9, № 3.

Труды Кавказской шелководственной станціи. *Тифлисъ.* in 4°. Т. 8, №№ 3—6.

Труды Общества Испытателей Природы при И. Харьковск. Унив. *Харьковъ.* in 4°. Т. 27. 1892—93.

Труды Общ. Естествоиспытателей при Имп. Варшавск. Унив. *Варшава.* Годъ 4. 1892—93. Протоколы общ. собраній.—Годъ 5. (1893—1894). Протоколы.

Труды Топографо-Геодезической Коммиссіи (1893). Вып. 1. *Москва.* in 8°.

Acta Societatis Scientiarum Fennicae. *Helsingfors.* in 4°. T. XIX (1893).

Archiv für die Naturkunde Liv-, Kur- und Esthlands. *Dorpat.* in 8°. Ser. II. Biolog. Naturk. B. X, Lief 3, 4.

Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches. *St. Petersbourg.* in 8°. Fol. IV, B. I (1893).

Bidrag till kännedom om Finlands Natur och Folk. *Helsingf.* in 8°. Bidr. 52, 53 (1893).

Bulletin de l'Académie Imp. des Sciences. *St. Pétersbourg.* in 8°. N. S. IV (XXXVI), feuil. 1—22.

Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins in Riga. *Riga.* in 8°. № 37. (1894).

Fennia. Bulletin de la Société de Géographie de Finlande. *Helsingf.* in 8°. № 9, 11. (1894).

Mélanges de l'Acad. Imp. des Sciences de *St. Pétersbourg.* Mathém. et astron. T. VII, liv. 2.

Mélanges de l'Acad. Imp. des Sciences de *St. Pétersbourg.* Physiq. et chimiques T. XIII, liv. 2.

Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences. *St. Pétersbourg* in 4°. T. XXXIX (1893); T. XLI, № 2—9; T. XLII № 1—6.

Ofversigt af Finska Vetenscaps-Societetens Förhandlingar. *Helsingfors.* in 4° et in 8°. XXXV (1893).

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. *Dorpat.* in 8°. B. X, H. 2 (1893).

Sitzungsberichte der gelehrten Estnischen Gesellschaft. *Dorpat.* in 8°. Jahrg. 1893.

Sitzungsberichte der kurländ. Gesellschaft für Litter. u. Kunst. *Mitau.* in 8°. 1893.

Sitzungsberichte der Gesellschaft für Geschichte und Alterthumskunde der Ostseeprovinzen. *Riga.* in 8°. Jahrg. 1893.

Undersökning (Finlands Geologiska). *Helsingfors.* in 8°. Kartbladet. 25, 26 (1894).

Verhandlungen der gelehrten Estnischen Gesellschaft. *Dorpat.* in 8°. Bd. 16. Heft 3.

Остроумовъ, А. Отчетъ о дѣятельности біологической станціи въ Севастополѣ за 1892—93. *Спб.* 1893. in 8°.

Шавровъ, Н. Краткій очеркъ современнаго положенія пчеловодства на Кавказѣ. *Тифлисъ* 1893. in 8°.

Мензбиръ, М. Птицы Россіи. Вып. 3. *Москва.* 1893. in 8°.

Воейковъ, А. Пинское Полѣсье и результаты его осушенія. *Спб.* 1893. in 8°.

— Рѣчь въ собраніи Р. Географ. Общ. 9 ноября 1888 г. *Спб.* 1889. in 8°.

— Отзывъ о трудахъ А. В. Клоссовскаго. *Спб.* 1892. in 8°.

— Какой ожидать весны въ текущемъ году? *Спб.* 1893. in 8°.

— F. A. Forel. Le Léman. *Спб.* 1892. in 8°.

— Изъ Кіевской губерніи.

— Лѣсоразведеніе на поляхъ и степяхъ. *Спб.* 1892. in 4°.

— Поѣздка по Россіи лѣтомъ 1891 г. *Спб.* 1891. in 8°.

— Поѣздка по Россіи въ 1892 г. *Спб.* 1892. in 8°.

— Сельско-хозяйственная метеорологія. *Харьковъ.* 1891. in 8°.

— Наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ Россіи въ 1888—89 год. *Спб.* 1890. in 8°.

— Наблюденія надъ снѣжнымъ покровомъ Россіи въ 1891—92 год. *Спб.* 1892. in 8°.

— Новѣйшія изслѣдованія ледниковъ и причинъ ихъ измѣненій. *Спб.* 1892. in 8°.

— Ухудшеніе природныхъ условій Россіи и способы исправить ихъ. *Москва.* 1893.

— Bemerkungen über die Temperatur der Ost-asiatischen Inselreihe, Sachalin, Yezo und Nippon.

— Klima und Volksdichtigkeit. *Breslau.* 1893.

Коржинскій, С. Флора востока Европейской Россіи въ ея систематическихъ и географическихъ отношеніяхъ. I. *Томскъ.* 1892. in 8°.

— Plantas Amurenses in itinere ann. 1891 collectas enumerat novasque species describit. *Petrop.* 1892. in 8°.

Листовъ, *Ю.* Данныя относительно тектоники Таврическихъ горъ. Предв. сообщеніе. *Спб.* 1889. in 8°.

— Гипсометрическія работы въ Таврическихъ горахъ. *Одесса.* 1892. in 8°.

Отчеты Общества изученія Амурскаго края за 1888—91 г. *Владивостокъ.* 1893. in 8°.

Отчетъ по Нерчинскому публичному музею и Нерч. городской общ. библіотекѣ за 1892 г. *Нерчинскъ.* 1893. in 16°.

Агрономическій обѣдъ, данный Харьковск. Общ. Сельскаго Хоз. А. С. Ермолову 6 сент. 1893 г. *Харьковъ.* 1893. in 16°.

Шубенко, *Г.* Матеріалы для фармакологіи и фармаціи нѣкоторыхъ веществъ ароматнаго рода. *Спб.* 1893. in 8°.

Пятницкій, *И.* Къ вопросу о строеніи хвоста у человѣка. *Спб.* 1892. in. 8°.

Пржибытекъ, *С.* Къ вопросу о природѣ куссина. *Спб.* 1892. in 8°.

Емельяновъ, *П.* О значеніи селезенки въ отношеніи морфологическаго состава крови. *Спб.* 1893. in 8°.

Ремезовъ, *Е.* Матеріалы къ изученію условій роста волосъ у животныхъ. *Спб.* 1893. in 4°.

Фалькенбергъ, *А.* Табакъ и бактеріи. *Спб.* 1893. in 8°.

Лащенковъ, *П.* Вліяніе электр. постояннаго тока на осмозъ чрезъ мертвыя и живыя ткани. *Спб.* 1893. in 8°.

Лукашевичъ, *В.* Къ вопросу о вліяніи кормленія животныхъ мясомъ бугорчатаго скота. *Спб.* 1893. in 8°.

Гамалѣя, *Н.* Этіологія холеры съ точки зрѣнія экспериментальной патологіи. *Спб.* 1893. in 8°.

Хохловъ, *Г.* Молоко нѣкоторыхъ Петербургскихъ лѣчебныхъ заведеній. *Спб.* 1893. in 8°.

Ляховичъ, *С.* О точности современныхъ способовъ опредѣленія внутри-глазого давленія. *Спб.* 1893. in 8°.

Эберманъ, *А.* Матеріалы къ бактеріологіи нагноенія. *Спб.* 1893. in 8°.

Зотовъ, *А.* Опредѣленіе соляной кислоты по способу Winter'а въ желудкѣ грудныхъ дѣтей ранняго возраста. *Спб.* 1893. in 8°.

Саноцкій, *Т.* Къ вопросу о составныхъ началахъ Vaccinium Arctostaphylos L. *Спб.* 1893. in 8°.

Беккеръ, *Н.* Къ фармакологіи щелочей. *Спб.* 1893. in 8°.

Хмѣлевскій, *П.* Къ вопросу о вліяніи солнечнаго и электрическаго свѣта на микробы нагноенія. *Спб.* 1893. in 8°.

Строгановъ, *В.* Бактеріологическія изслѣдованія половаго канала женщины. *Спб.* 1893. in 8°.

Поляковъ, *Н.* Опредѣленіе рефракціи глазъ „прямымъ освѣщеніемъ“ д-ра Cuignet. *Спб.* 1893. in 8°.

Боткинъ, *Е.* Къ вопросу о вліяніи альбунозъ и пептоновъ. на нѣкоторыя функціи животнаго организма. *Спб.* 1893. in 8°.

Тимме, *Н.* Наблюденія надъ вліяніемъ пептона на газообмѣнъ у животныхъ. *Спб.* 1893. in 8°.

Шиловъ, *П.* Вліяніе перекиси водорода на нѣкоторыя формы болѣзнетворныхъ микроорганизмовъ. *Спб.* 1893. in 8°.

Коноваловъ, *П.* Продажные пепсины въ сравненіи съ нормальнымъ желудочнымъ сокомъ. *Спб.* 1893. in 8°.

Окушка, *А.* О микроорганизмахъ раковыхъ опухолей. *Спб.* 1893. in 8°.

Kükenthal, *W.* Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. 2-ter Theil Jena. 1893. fol.

Bericht über die Verwaltung und Vermehrung der kön. Sammlungen für Kunst und Wissenschaft zu Dresden für 1890—91. in 8°.

Goebel, *K.* Gedächtnissrede auf K. von Nägeli. München. 1893. in 4°.

— Zur Biologie von Genlisea. 1893. in 8°.

— Archegoniatenstudien № 5. 1893. in 8°.

Verhandlungen der österr. Gradmessungs-Commission. Protocoll üb. die Sitzung 6 Apr. 1893.

André, *Ed.* et *Ern.* Spécies des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie. Tom. 5. Fasc. 43, 44. 1893.

Hooker. Icones Plantarum. Vol. 3, part 4. 1894.

Micheli, *M.* Alphonse De Candolle et son oeuvre scientifique. Genève. 1893. in 8°.

Sarments ***M.*** Lusitanos, Ligures e Celtas. Porto. 1891—93. in 8°.

Отчетъ о дѣйствіяхъ главнаго гидрографическаго управленія Морскаго министерства за 1890 г. *Спб.* 1893. in 8.

Каталогъ книгъ Севастопольской морской офицерской библіотеки въ Николаевѣ. *Одесса.* 1680. in 8°.

Отчетъ о дѣятельности Севастопольской морской офицерской библіотеки за 1892 г.

Листовъ, *Ю. А.* Гипсометрическія работы въ Таврическихъ горахъ. in 8°.

— Данныя относительно тектоники Таврическихъ горъ. *Спб.* 1889. in 8°.

Попоъ, *Н. А.* О передачѣ холернаго иммунитета молокомъ вакцинированной коровы. *Спб.* 1893. in 8°.

Оссовскій, *Н.* Матеріалы къ вопросу о нахожденіи и инверсіи тростников. сахара въ виноградныхъ винахъ. *Спб.* 1893. in 8°.

Влаевъ, *Г.* Характеристика патогеннаго холернаго вибріона. *Спб.* 1893. in 8°.

Голубевъ, *Θ.* Бактеріологическія изслѣдованія при асептическомъ способѣ лѣченія ранъ. *Спб.* 1893. in 8°.

Прозоровскій, *И.* Вліяніе кофе и нѣкоторыхъ его суррогатовъ на болѣзнетворные низшіе организмы. *Спб.* 1893. in 8°.

Ильинскій, *С.* Къ вопросу о расположеніи подбрюшинной ткани у человѣка. *Спб.* 1893. in 8°.

Шрейдеръ, *М.* Къ ученію о смѣшанныхъ инфекціяхъ. *Спб.* 1893. in 8°.

Медвѣдевъ, *А.* Объ отношеніи лейкоцитовъ къ поступленію въ кровь нѣкоторыхъ веществъ. *Спб.* 1893. in 8°.

Данныя о родившихся и вступившихъ въ бракъ въ г. Москвѣ въ 1892 г. *Москва.* 1893. in 4°.

Данныя о родившихся и бракахъ въ г. Москвѣ за 1891 г. in 4°.

Ивановскій, *А.* и *Рождественскій*, *А.* Насколько вѣрны выводы проф. Н. Ю. Зографа. *Москва.* 1894. in 8°.

Vesque, *J.* Monographiae phanerogamarum prodromi nunc continuatio, nunc revisio. Vol. 8. Paris. 1893.

Janet, *C.* Note sur trois Belemnites sénoniennes. Paris. 1893. in 8°.

— Etudes sur les Fourmis. Paris. 1893. in 8°.

— Sur les Nématodes des glandes pharyngiennes des Fourmis. Paris. 1893. in 4°.

Akerblom, *Ph.* De l'emploi des photogrammètres pour mesurer la hauteur des nuages. Upsala. 1894. in 8°.

Behm, *R.* Vergleichung der Kantischen und Schopenhauerischen Lehre in Anschauung der Causalität. Heidelberg. 1892. in 8°.

Jäggi, *J.* Die Blutbuche zu Buch am Irschel. Zürich. 1893. in 4°.

Norske Nordhavs-Expedition 1876—78. Zoologi. № XXII. Ophiuroidea, by James A. Grieg. Christiania. 1893. fol.

Mohorovicic, *A.* Der Tornado bei Novska. Agram. 1894.

Brazier, *J.* Catalogue of the Marine Schells of Australia and Tasmania. Part III. Sydney. 1893. in 8°.

Frost, *O.* The question of a standard of value. Denver. 1893. in 8°.

Austin, *W. L.* Nickel. Paper 1. Denver. 1893. in 8°.

Argall, *Ph.* Nickel. The occurence, geological distribution and genesis of its ere deposits Denver. 1893. in 8°.

Freeland, *F.* The solution of the equations $x^2+y=7$, $x+y^2=11$. Denver, 1893. in 8°.

Choffat, *P.* Description de la faune Jurassienne du Portugal. Classe des Céphalopodes. Sér. 1. Lisbonne. 1893. in 4°.

Соколовъ, *В*. Земля въ исторіи мірозданія. *Москва*. 1894. in 8°.

— IX съѣздъ русскихъ естествоиспытателей и врачей въ Москвѣ. *Москва*. 1894. in 8°.

Мокржецкій, *С*. Хлѣбная черепашка въ Крыму. *Симферополь*. 1894. in 8°.

Памятная книжка Тульской губ. на 1894 г. *Тула*. 1893. in 8°.

Временникъ Эстляндской губ. Кн. I. 1893. *Ревель*. 1894. in 8°.

Обзоръ дѣятельности С.-Петербургскаго общества естествоиспытателей за 1868—93 г. *Спб*. 1893. in 8°.

Труды съѣзда сельскихъ хозяевъ Казанской губ., бывш. въ сентябрѣ 1893 г. при Имп. Казанскомъ Экономическомъ Обществѣ. *Казань*. 1894. in 8°.

Отчетъ по выставкѣ посѣвныхъ сѣмянъ. *Казань*. 1894. in 8°.

Отчетъ по Кавказскому музею и Тифлисской публичной библіотекѣ за 1893 г. *Тифлисъ*. 1894. in 8°.

Полтавскій земскій естественно-историческій музей. *Полтава*. 1893 in 16°.

Протоколъ 1-го засѣданія предварительн. Комитета по устройству въ 1896 г. въ г. Ригѣ X археол. съѣзда. *Москва*. 1894. in 4°.

Отчетъ о состояніи Карамзинской библіотеки за 1892—93. *Симбирскъ*. 1893. in 16.

Malaquin, *A*. Recherches sur les Syllidiens. Lille. 1893. in 8°.

André, *Ed*. et *Ern*. Species des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Fasc. 45. 1894. in 8°.

Powell, *J. W*. Ninth ann. report of the Bureau of Ethnology. Washington. 1892. in 8°.

Marsh, *O*. Restoration of Camptosaurus. New Haven. 1894. in 8°.

Pilling, *J*. Bibliography of the Salishan languages. Washington. 1893. in 8°.

Gill, *T*. The proper generic name of the Tunnies. 1893. in 8°.

Bean, *T*. Description of a new Blennioid fish from California. 1894. in 8°.

Stevenson, *J*. On the origin of the Pennsylvania Anthracite. Chicago. 1893. in 8°.

— Origin of the Pennsylvania Anthracite. Rochester. 1893. in 8°.

— On the use of the name „Catskill“. New Haven. 1893. in 8°.

Liversidge, *A*. 1. On the origin of mossgold.—2. On the condition of gold in quartz and calcite veins.—3. On the origin of gold nuggets.—4. On the crystallisation of gold.—5. Gold moiré-métallique.—6. A combination laboratory lamp, retort, and filter stand. Sydney. 1893. in 8°.

Manchester Museum, Owens College. Museum Handbooks. 1 Catalogue of type fossils.—2. Outline classification of the Vegetable kingdom.—Manchester. 1892—93. in 8⁰.

Annual Address of the Meriden Scientific Association. Meriden. 1893. in 8⁰.

Annual report (12-th) of the Cincinnati Museum Association. 1892. Cincinnati. 1893. in 8⁰.

Annual report (29-th) of the Zoological and Acclimatisation Society of Victoria. Melbourne. 1893. in 8⁰.

Rizzo, G. Osservazioni meteorologische nell'ann. 1892. all'osservatorio della R. Universita de Torino. Torino. 1893. in 8⁰.

Memoria que la Seccion de Estadistica presenta a la Secretaria de fomento. Guatemala. 1893. in 8⁰.

Pereira da Silva, J. Christovam Colombo e o descobrimento da America. Rio-de-Janeiro. 1892. in 8⁰.

Burcena, M. El clima de la cindad de Mexico. Mexico. 1893. in 8⁰.

Vandstandsobservationer. Udg. af den norske Gradmaalingskommission. Heft 5. Christiania. 1893. in 4⁰.

Pungur, G. Histoire naturelle des Gryllides de Hongrie. Budapest. 1891. in 4⁰.

Зайцевъ, А. Подземныя воды и значеніе ихъ для населенія вообще и г. Томска въ частности. *Томскъ.* 1894. in 8⁰.

— О золотоносныхъ розсыпяхъ Маріинскаго округа Томской губерніи. *Томскъ.* 1894. in 8⁰.

Никольскій, А. Островъ Сахалинъ и его фауна позвоночныхъ животныхъ. *Спб.* 1889. in 8⁰.

— О рыболовствѣ въ водахъ Аральскаго бассейна. *Спб.* 1887. in 8⁰.

— О соотношеніи формы тѣла рыбъ съ быстротой теченія воды населяемаго ими бассейна. *Спб.* 1891. in 8⁰.

— Случай волосатости сердца у Aegoceros Pallasii. *Спб.* 1890. in 8⁰.

Ширшовъ, Д. О соотношеніи формы тѣла рыбъ съ быстротою теченія воды населяемаго ими бассейна. *Спб.* 1892. in 8⁰.

Сборникъ статей по физіологіи, посвящ. Л. З. Мороховцу. *Москва.* 1893. in 4⁰.

Насоновъ, Н. Энтомологическія изслѣдованія. *Варшава.* 1893. in 8⁰.

Отчетъ о дѣятельности Вост.-Сибирскаго отдѣла Имп. Р. Географическаго Общества за 1892 г. *Иркутскъ.* 1894. in 8⁰.

Отчетъ Харьковской обществ. библіотеки за 7-й годъ. *Харьковъ.* 1893. in 8⁰.

Остроумовъ, *А*. Дальнѣйшіе матеріалы для естеств. исторіи Босфора. *Спб*. 1894. in 8⁰.

Кубанская справочная книжка 1894 г. *Екатеринодаръ*. 1894. in 8⁰.

Гордягинъ, *А*. и *Ризположенскій*, *Р*. Почвенная карта Казанской губ. fol. 1893.

Döllen, *W*. Stern-Ephemeriden auf das Jahr 1894 zur Bestimmung von Zeit und Azimut. Dorpat. 1893. in 8⁰.

Rüdinger, *N*. Ueber die Wege und Ziele der Hirnforschung. München. 1893. in 4⁰.

Goebel, *K*. Gedächtnissrede auf K. v. Nägeli. München 1893. in 4⁰.

Ristenpart, *F*. Untersuchungen über die Constante der Präcession und die Bewegung der Sonne im Fixstern-Systeme. Karlsruhe. 1892. in 4⁰.

Stuber, *J*. Die obere Abtheilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. Strassburg. 1893. in 8⁰.

Burg, *R*. Verallgemeinerte Theorie der Polariscope und Polarimeter. Berlin. 1892. in 8⁰.

Buchenau, *F*. Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke und Abkürzungen. Bremen. 1893. in 8⁰.

Scherer, *F*. Studien am Arsenkiese. Leipzig. 1893. in 8⁰.

Lesser, *R*. Ueber die Einwirkung von Natriumaethylat auf das Phenylbutyrolacton. Strassburg. 1893. in 8⁰.

Austin, *L*. Experimental-Untersuchungen über die elastische Längs- und Torsions-Nachwirkung. Strassburg. 1893. in 8⁰.

Baker, *Ch*. Ueber die Einwirkung von Natronlauge auf Hydrosorbinsäure. Strassburg. 1892. in 8⁰.

Loomis, *E*. Ueber ein exacteres Verfahren bei der Bestimmung von Gefrierpuncts-Erniedrigungen. Strassb. 1893. in 8⁰.

Penschuk, *M*. Ueber die Oxydation der Tiglinsäure u. Angelicasäure mit Kaliumpermanganat. Strassb. 1893. in 8⁰.

Schmidt, *L*. Untersuchungen zur Kenntniss des Wirbelbaues von Amia calva. Leipzig. 1892. in 8⁰.

Grosser, *P*. Die Trachyte und Andesite des Siebengebirges. Wien. 1893. in 8⁰.

Grulich, *O*. Katalog der Bibliothek der Leopold. Carol. Deutschen Academie d. Naturforscher. Lief. 4. Halle. 1893. in 8⁰.

Bedot, *M*. Hermann Fol, sa vie et ses travaux. Genève. 1894. in 8⁰.

Carvill Lewis, *H*. Papers and notes on the glacial Geology of Britain and Ireland. London. 1894. in 8⁰.

Hooker, Icones plantarum. Vol. 2, part 4. 1894.

Cobb, *N*. Plant diseases and their remedies. Sydney. 1893. in 8⁰.

Cobb, *N.* Host and habitat index of the Australian Fungi. Sydney. 1893. in 8°.

Ramsay, *E.* Catalogue of the Australian birds. Part 4, Picariae. Sydney. 1894. in 8°.

Pearce, *K.* The mode of occurence of gold in the ores of the Cripple creck district. Denver. 1894. in 8°.

Dawson, *G.* Notes on the geology of Middleton Island. Alaska. 1892. in 8°.

— Geological notes on some of the coasts and islands of Bering Sea and vicinity. Rochester. 1894. in 8°.

— Notes on the occurence of Mammoth-remains in the Yukon district of Canada and in Alaska. 1894. in 8°.

Lintner, *J.* Eight and ninth Report on the injurious and other insects of the State of New-York. Albany. 1893. in 8°.

de Quatrefages, *A.* Les émules de Darwin. Tom. 1, 2. Paris. 1894. in 8°.

Homenagem do Instituto Historico e Geographico Brazileiro. Rio-de-Janeiro. 1892. in 8°.

Фейтельбергъ, ***И.*** Опытъ медико-топографическаго описанія города Виндавы. Юрьевъ. 1894. in 4°.

Loepffel, *V.* Ueber die klinisch gebräuchlichen Methoden zur qualitiven und quantitiven Bestimmung des Acetony. Jurjew. 1894. in 8°.

*von **Dehn***, *W.* Vergleichende Prüfungen über den Haut- und Geschmacksinn bei Männern und Frauen verschiedener Stände. Jurjew. 1894. in 8°.

Radasewsky, *M.* Ueber die Muskelkrankungen der Vorhöfe des Herzens. Jurjew. 1894. in 8°.

Israelson, *L.* Die „materia medica“ des Klaudios Galenos. Jurjew. 1894. in 8°.

Радушинскій, ***Л.*** Къ вопросу о вліяніи искусственной минеральной воды Wildungen на выдѣленіе мочевой кислоты. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Klemptner, ***M.*** Zur Wirkung des Kupfers auf den thierischen Organismus. Jurjew. 1894. in 8°.

Майбаумъ ***О.*** Гваяколъ, какъ жаропонижающее средство. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Корольчукъ, ***А.*** Объ отношеніи животнаго организма къ нѣкоторымъ ароматическимъ оксикетонамъ. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Tiedemann, *W.* Ueber Darmwandbrüche. Jurjew. 1894. in 8°.

Eckmann, *L.* Mikroskopische Beiträge zur Quecksilbervergiftung. Jurjew. 1894. in 4°.

Турчаниновъ, *П.* Экспериментальныя изслѣдованія съ цѣлью опредѣленія центра разнообразныхъ формъ судорогъ вызываемыхъ вслѣдствіе отравленія ядами. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Mühlen, *R. von zur.* Ueber die Gerinnungsunfähigkeit des Blutes. Jurjew. 1894. in 8°.

Wistinghausen, *R. von.* Ueber einige die Faserstoffgerinnung befördernde Substanzen. Jurjew. 1894. in 8°.

Georgenburger, *J.* Zur Kentniss Blutfarbstoffes und seiner Derivate. Jurjew. 1894. in 8°.

Scheuber, *A.* Ueber die Wirkung einiger Convolvulaceenharze. Jurjew. 1894. in 8°.

Ковнацкій, *Ф.* Объ измѣненіяхъ въ тканяхъ центральной системы кроликовъ при остромъ и хроническомъ отравленіи кокаиномъ. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Mühlen, *F. von zur.* Ueber zwei neue Arzeneimittel das Folypyrin und Orthotolypyrin. Jurjew. 1894. in 8°.

Шнейдеръ, *Д.* О памяти активныхъ движеній, изслѣдованіе въ области экспериментальной психологіи. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Harmsen, *W.* Ueber die weissen Zellen im lebenden und im defibrinirten menschlichen Bluthe. Riga. 1894. in 8°.

Маргюлинъ *I.* Бактеріоскопическое изслѣдованіе воды колодцевъ, лежащихъ на возвышенной части праваго берега р. Эмбаха, въ г. Юрьевѣ. Юрьевъ. 1893. in 8°.

Фридбергъ, *I.* Сравнительныя наблюденія надъ дѣйствіемъ желѣзныхъ водъ Ferrum sulfuricum и Haemogallol'a на количество гемоглобина и число кровяныхъ шариковъ въ крови малокровныхъ. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Berkholz, *A.* Experimentelle Studien über die Wirkung des Physostigmins, Santonins, Codeins, Cocains.... auf die psychomotorische Zone der Grosshirnrinde. Riga. 1893. in 8°.

Ронталеръ, *С.* Сравнительныя бактеріолого-химическія изслѣдованія объ отношеніи бацилла массовской холеры (cholera massaua) къ птичьему вибріону (Мечникова) и Коховской запятой. Спб. 1893. in 8°.

Keilmann, *A.* Der Placentarboden bei den deciduaten Thieren. Jurjew. 1892. in 8°.

Buchholz, *F.* Ueber ein Lustrum klinischer Geburtshilfe. Jurjew. 1893. in 8°.

Mühlen, *A. von zur.* Untersuchungen über den Urogenitalapparat der Urodelen. Jurjew. 1893. in 8°.

Мандельштамъ, *П.* О холерѣ и жизнеспособности холернаго вибріона въ водѣ. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Vierhuff, *W.* Ueber doppelseitige absteigende Degeneration nach einseitigen- und Rückenmarkverletzungen. Riga. 1894. in 8⁰.

von Brackel, *A.* Experimentelle Untersuchungen über venöse Stauung. Jurjew. 1893. in 8⁰.

von Schrenck, *O.* Ueber ektopische Gravidität. Jurjew. 1893. in 8⁰.

Medalje, *J.* Ueber den Einfluss einiger organischer Eisenverbindungen auf die Bildung und Ausscheidung des Gallenfarbstoffes. Jurjew. 1894. in 8⁰.

Schiele, *W.* Ein Beitrag zur Bedeutung der Salzsäure bei der Verdauung des Eiweisses im Magen. Jurjew. 1893. in 8⁰.

Блиндерманъ, *М.* Объ измѣненіи крови при желудочныхъ заболѣваніяхъ. Спб. 1893. in 8⁰.

Genschewicz, *H.* Analysen des Blutes von Katern und Katzen und Untersuchungen über den Einfluss der Zufuhr grossen Mengen NaCl auf die Zusammensetzung des Blutes. Jurjew. 1893. in 8⁰.

Schönfeldt, *M.* Ueber das inducirte Irresein (folie communiquée). Jurjew. 1893. in 8⁰.

Kownacki, *B.* Ueber Linum catharticum. Jurjew. 1893. in8⁰.

Golz, *S.* Untersuchungen über die Blutgefässe der Milz. Jurjew. 1893. in 8⁰.

Tager, *G.* Bacteriologische Untersuchungen des Grundwassers in Jurjew.... Jurjew. 1893. in 8⁰.

Lieven. *P.* Ueber den Blutdruck bei den verschiedenen Formen des Pneumothorax. Dorpat. 1893. in 8⁰.

Jankowski, *P.* Untersuchungen über Peptonurie. Jurjew. 1893. in 8⁰.

Karpow, *G.* Ueber die desinficirende Wirkung der drei isomeren Chlorphenole,.... Ревель. 1893. in 8⁰.

Waegner, *O.* Ueber Lücken und Risse in dem elastischen Gewebe der Aortenwand. Jurjew. 1893. in 8⁰.

Brasche, *A.* Chemische und bacteriologische Brunnenwasseruntersuchungen in Hospitalbezirk (II. Stadttheil) zu Jurjew (Dorpat). Jurjew. 1893. in 4⁰.

Желѣзниковъ, *С.* Къ вопросу о вліяніи искусственной минеральной воды Виши на выдѣленіе мочевой кислоты, фосфатовъ и хлоридовъ. Юрьевъ. 1894. in 8⁰.

Лосскій, *М.* Микроорганизмы почвы (40 родовъ). Юрьевъ. 1893. in 8⁰.

Гершуни, *И.* Къ вопросу о вліяніи искусственныхъ Карлсбадскихъ водъ и Pipiracin'a на выдѣленіе мочевой кислоты. Юрьевъ. 1894. in 8⁰.

Zimmermann, *Th.* Chemische und bacteriologische Untersuchungen einiger Brunnenwasser Jurjews (Dorpat). Jurjew. 1893. in 8⁰.

Seegrön, *E.* Chemische und bacteriologische Brunnenwasseruntersuchungen im I. Stadttheil zu Jurjew. Jurjew. 1893. in 8⁰.

Паллопъ, О. Клиническія изслѣдованія надъ дѣйствіемъ искусственныхъ минеральныхъ водъ Карлсбада и Виши на азотистый метаморфозъ. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Gerich, O. Ueber die Beckenneigung bei den Estin und ihre Beziehung zu der Retroversio-flexio uteri. Jurjew. 1893. in 8°.

Bobrow, N. Ueber das Verhalten einiger pathogenen Microorganismen im Wasser. Jurjev. 1893. in 8°.

Berg, H. Ueber das Verhalten der weissen Blutkörperchen bei der Gerinnung. Jurjew. 1894. in 8°.

Gurwitsch, M. Qaantitative Analysen des zu- und abströmenden Milzblutes. Jurjew. 1893. in 8°.

Ernst, R. Zur Frage über die Wirkung des bromwasserstoffsauren Scopolaniens. Jurjew. 1893. in 8°.

Краузе, Л. Къ вопросу о трахеотоміи при простомъ и дифтеритическомъ крупѣ въ дѣтскомъ возрастѣ. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Regulski, M. Beitrag zur Statistik und Klinik der Lippencarcinome.... Jurjew. 1893. in 8°.

Spindler, W. Ueber Podophyllotoxin. Jurjew. 1893. in 8°.

Neuberg, A. Toxikologische Studien über einige organische Säuren. Jurjew. 1893. in 8°.

Linde, E. Ueber Carpain. Jurjew. 1893. in 8°.

Werner, G. Zur Histologie der glatten Musculatur. Jurjew. 1894. in 8°.

Lapin, A. Zur Pharmakologie der Camphergruppe und der ätherischen Oele. Jurjew. 1893. in 8°.

Druebin, S. Die Herstellung wägbarer Mengen von Blutplättchen bei den Säugethieren und die wirklichen Blutplättchen des Frosches. Jurjew. 1893. in 8°.

Minski, P. Ueber Polypen und polypenähnliche Gewächse der Speiseröhre. Jurjew. 1894. in 8°.

Шнеерсонъ, С. О новомъ методѣ количественнаго опредѣленія креатинина.... Jurjew. 1893. in 8°.

Redlich, J. Ueber ein Lustrum poliklinischer Geburtshilfe. Jurjew. 1893. in 8°.

Glaser, L. Ueber Brunnenanlagen und Standgefässe für gekochtes Wasser auf Grund bacteriologischer Untersuchungen. Jurjew. 1893. in 8°.

Раммъ, В. Вліяніе нѣкоторыхъ ядовъ на возбудимость мозговой коры. Юрьевъ. 1893. in 8°.

Заборскій, К. О памяти зрительныхъ воспріятій. Изслѣдованіе въ области экспериментальной психологіи. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Гегерштедтъ, А. О нѣкоторыхъ хроническихъ разстройствахъ кровообращенія и о дѣйствіи при нихъ общихъ теплыхъ ваннъ (30° R.) Спб. 1894. in 8°.

Lietz, *A.* Ueber die Vertheilung des Phosphors in einzelnen Pilzen unter Berüchsichtigung der Frage nach dem Lecithingehalt derselben. Jurjew. 1893. in 8°.

Ehrhardt, *E.* Chemische Untersuchung der wesentlichen Bestandtheile des Leucosum vernum und des Narcissus poeticus. Jurjew. 1893. in 8°.

Lapin, *L.* Ein Beitrag zur Kenntniss der Cannabis indica. Jurjew. 1894. in 8°.

Heermeyer, *E.* Histologische Untersuchungen einiger bis jetzt wenig bekannter Rinden. Dorpat. 1893. in 8°.

Salkind, *J.* Ein Beitrag zur Kenntniss der Benzoeharze. Jurjew. 1893. in 8°.

Wachs, *R.* Vergleichende Untersuchung des Quercitrins und der ihm ähnlichen Verbindungen. Jurjew. 1893. in 8°.

Lilienthal, *Th.* Ein Beitrag zur Kenntniss des Irisins und ihm ähnlichen Kohlenhydrate. Jurjew. 1893. in 8°.

Gertner, *W.* Experimentelle Beiträge zur Phisiologie und Pathologie der Gallensecretion. Jurjew. 1893. in 8°.

Керсновскій, *А.* Къ вопросу о регенераціи маточнаго эпителія въ послѣродовой періодъ. Юрьевъ. 1894. in 8°.

Гершунъ, *М.* Къ вопросу объ аргиріи. Экспериментальное изслѣдованіе. Юрьевъ. 1893. in 8°.

Klinge, *J.* Revision der Orchis cordigera Fries und Orchis angustifolia Rchb. Jurjew. 1893. in 8°.

Lilienthal, *R.* Ein Beitrag zur Chemie des Farbstoffes der gemeinen Wandflechte (Physcia parietina Körb.) Jurjew. 1893. in 8°.

Straume, *O.* Paraffinum liquidum und Vaselin. Eine pharmakologische Studie. Jurjew. 1894. in 8°.

Dreike, *P.* Ein Beitrag zur Kenntniss der Länge des menschlichen Darmcanals. Jurjew. 1894. in 8°.

Съѣздъ десятый археологическій въ Ригѣ 1—20 августа 1896 года. Москва. 1894. in 4°.

Schauman, *O.* Zur Kenntniss der sogenannten Bothriocephalus-Anämie. Helsingfors. 1894. in 8°.

Redogörelse för Kejserliga Alexanders-Universitetes in Finland. Helsingfors. 1893. in 4°.

Indbjudningsskrift till de Magister- och Doktors-Promotioner..... Helsingfors. 1894. in 8°

Modeen, *H.* Ueber Hydroxylaminabkömlinge der Cyanessigsäure. Helsingforgs. 1894. in 8°.

Ekholm, *K.* Studier övrel Kolonbacterien. Helsingfors. 1893. in 8°.

Levander, *K.* Beiträge zur Kenntniss einiger Ciliaten. Helsingfors. 1894. in 8°.

L Юбилей Константина Матвѣевича Ѳеофилактова. Кіевъ. 1894. in 8°.

Изъ работъ бактеріологическихъ станцій. Матеріалы къ санитарной оцѣнкѣ городскихъ полей орошенія въ Одессѣ. Одесса. 1893. in 4°.

Опыты культуры сельско-хозяйственныхъ растеній на поляхъ орошенія г. Одессы. Одесса. 1893. in 8°.

Акинфіевъ, *И.* Флора Центральнаго Кавказа. Ч. I. Харьковъ. 1894. in 8°.

Полторацкій, *Ѳ. И.* Къ вопросу объ изученіи растительности Кубанской области. Замѣтки о собираніи и сохраненіи растеній. Екатеринодаръ. 1893. in 8°.

Докладъ коммиссіи по вопросу объ устройствѣ въ г. Харьковѣ высшаго сельско-хозяйственнаго учебнаго заведенія. Харьковъ. 1894. in 4°.

Montresor, *de* (Bourdeille). Les Sources de la flore des provinces qui entrent dans la composition de l'Arrondissement Scolaire de Kieff. Moscou. 1894. in 8°.

Шиллеръ, *Н.* Нѣсколько замѣчаній по поводу «изслѣдованій по математической физикѣ» Кн. Б. Голицина. Кіевъ. 1894. in 8°.

Въ память Лавуазье. Рѣчи проф. Н. Д. Зелинскаго, И. А. Каблукова и проф. Сѣченова. Москва. 1894. in 8°.

Отчетъ о соэтояні Вятской Губернской Публичной Библіотеки за 1893 годъ. Вятка. 1894. in 16°.

Макаровъ. О необходимости международнаго соглашенія по опубликованію матеріаловъ заключающихся въ морскихъ метеорологическихъ журналахъ. Спб. 1894. in 8°.

Le opere di Galileo Galilei. Vol. IV. Firenze. 1894. in 4°.

Centenaire de la fondation du Museum d'Histoire naturelle. 10 Juin 1793—10 Juin 1893. Paris. 1893. in 4°.

von Tschusi zu Schmidhoffen, V. Meine bisherige literarische Thätigkeit, 1865—1893. Hallein. 1894. in 8°.

Schrauf, *A.* Ueber den Einfluss des Bergsegens auf die Enstehung der mineralogischen Wissenschaft im Anfange des XVI Jahrhunderts. Wien. 1894. in 16°.

Golenkin, *M.* Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Inflorescenzen der Urticaceen und Moraceen. 1894. in 8°.

Kjerulf, *Th.* Beskrivelse af en raekke norske bergarter Kristiania. 1893. in 8°.

Geological Maps of Schuglkill, Carbon, Berks and Dauphin Counties.—Topographical Map of the Blue Mountain at Port Klinton in two Sheets. Pennsilvania. 1891. Карты.

Scudder, *S.* III. The North American Centhophili. 1894. in 8°.

— Tertiary Tipulidae, with special Reference to those of Florissant, Colorado. 1893. in 8°.

Meadie, *A.* Protection from Lightning. (Circular of information). Washington. 1894. in 8°

Hooker's Icones Plantarum; or Figures, with descriptive characters and remarks, of new and rare plants selected from the Kew Herbarium. Fourth Series. Vol. IV. London. 1894. in 8°.

Ähring, *E.* Carl von Linnés Brefvexling. Stockholm. 1885. in 8°.

Langley, *S.* The internal Work of the wind. Washington 1893. in 4°.

Marsh, *O.* Description of tertiary Artiodactyles. 1894. in 8°.

— Restoration of Elotherium. 1894. in 8°.

— Eastern Division of the Miohippus Beds, with Notes on some of the Characteristic Fossils. 1894. in 8°.

— Footprints of Vertebrates in the Coal Measures of Cansas. The Typical Ornithopoda of the American Jurassic. 1894. in 8°.

White, *Ch.* Contributions to the Paleontology of Brazil; comprising Descriptions of Cretaceous Invertebrate Fossils, mainly from the Provinces of Sergipe, Pernambuco, Para and Bahia. Rio-de-Janeiro. 18 in 8°.

De Toni, *J.* Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum. Vol. II. Bacillarieae. Sectio III. Cryptorhaphideae. Patavii. 1894. in 8°.

De Heen, *P.* Détermination de l'influence de la pression sur la chaleur specifique prise en deça et au dela de la température critique. Bruxelles. in 8°.

— Détermination du volume des liquides et des gaz au-dessus de la température critique. Bruxelles. in 8°.

— Note sur les états liquides et gaseux. Bruxelles. in 8°.

— Démonstration expérimentale du caractère purement accidentel de l'état critique. Bruxelles. in 8°.

— *et Dwelshauvers-Dery*, *F.* Etude comparative des isothermes observés par M. Amagat et des isothermes calculées par la formule de M. van der Waals. Bruxelles. in 8°.

Andrè, *E.* Species des Hymenopteres d'Europe et d'Algérie
46-e Fasc. Tome sixième. 1 April 1894.
47-e Fasc. Tome cinquième. 1 Juillet 1894. } Paris. 1894. in 8°.

Millardet, *A.* Note sur l'hybridation sans croisement ou fausse hybridation. Paris. 1894. in 8°.

Janet, *Ch.* Transformation artificielle en Gypse du Calcaire friable des Fossiles des Sables de Bracheux. Paris. 1894. in 8°.

Janet, Ch. Etudes sur les fourmis. (7-e note).—Sur l'anomalie du pétiole de Myrmica rubra L. Paris. 1894. in 8°.

— Etudes sur les fourmis. (6-e note).—Sur l'appareil de stridulation de Myrmica rubra. Paris. 1894. in 8°.

— Etudes sur les fourmis. (5-e note).—Sur la morphologie du scelette des segments post-thoraciques chez les Myrmicides (M. rubra). Beauvais. 1894. in 8°.

— Etudes sur les fourmis. (4-e note).—Pelodera des glandes pharyngiennes de Formica rufa. Paris. 1894. in 8°.

— Etudes sur les fourmis. (3-e note).—Nids artificiels en plâtre. Paris. 1893. in 8°.

Etudes des fourmis. (2-e note).—Appareil pour l'Elevage et l'observation des Fourmis. Paris. 1893. in 8°.

— Etudes des fourmis (1-e note).—Sur la production des sons chez les Fourmis. Paris. 1893. in 8°.

— Sur le système glandulaire des Fourmis. Paris. 1894. in 4°.

— Sur les nerfs de l'antenne et les organes chordolonaux chez les Fourmis. Paris. 1894 in 8°.

Saint-Lager. Onothera ou Oenothera. Les ânes et le vin. Paris. 1893. in 8°.

Joubin, L. Note préliminaire sur les Céphalopodes provenant des campagnes du Jacht l'Hirondelle. Paris 1894. in 8°.

— Nouvelles recherches sur l'appareil lumineux des Céphalopodes du Genre Histiotenthis. Rennes. 1894. in 8°.

Le Jolis, Aug. Remarque sur la nomenclature Hépaticologique. Paris. 1894. in 8°.

Фонъ Кошкуль. Отчетъ по осмотру Ставропольскаго удѣльнаго имѣнія въ отношеніи способа снабженія его прѣсною водою. Спб. 1894. in 8°.

Verzeichniss der im westlichen Deutsch-Lothringen verliehenen Eisenerzfelder. mit 1 Kart. Strassburg i. E. 1894. in 8°.

Das Stiftungsfest der Kaiser-Wilhelms-Universität Strassburg am 1 Mai 1893. Strassburg. 1893. in 8°.

Langworthy, Ch. On citraconic, itaconic and mesaconic acids. Strassburg. 1893. in 8°.

Weil, S. Ueber die Einwirkung von Natronlauge auf Isoctylensäure. Strassburg. 1893. in 8°.

Schirmacher, K. Ueber die durch Destillation aus der Isobutylitaconsäure entstehenden Säuren. Strassburg. 1893. in 8°.

Krafft, J. H. Ueber Teraconsäure und die durch Umlagerung daraus gebildeten isomeren Säuren. Strassburg. 1893. in 8°.

Feurer, *J.* Ueber die Einwirkung von Natronlauge auf β. γ. Isoheptylensäure. Strassburg i. E. 1893. in 8°.

Dr. D. Bartolomé Feliú y Perez. Influencia de la Filosofia en la Constitucion de la Fisica. Barcelona. 1894. in 4°.

Lydekker, *R.* The La Plata Museum. London. 1894. in 8°.

Червецъ шелковицы (Diaspis pentagona) и средства борьбы съ нимъ. Тифлисъ. 1893 (Изд. К. шелк. ст.). in 8°.

Празднованіе Императорскимъ Казанскимъ университетомъ столѣтней годовщины дня рожденія Н. И. Лобачевскаго (1793—1893). Казань. 1894. in 4°.

Научные результаты путешествій Н. М. Пржевальскаго по Центральной Азіи. Отдѣлъ зоологическій. Т. I. Млекопитающія, обработалъ Бихнеръ. Выпускъ 5. Спб. 1894. in 4°.

Scerrard, J. Illustrated Official Handbook to the Aquarium, Picture Galleries and Museum Collections Melbourne. 1894. in 8°.

Зерновъ, *Д.* По вопросу о положеніи и формѣ брыжеечной части тонкой кишки и ея брыжейки. Москва. 1894. in 8°.

Родзянко, *В.* О пищѣ кузнечиковъ изъ родовъ Locusta, Decticus и Platycleis. Кіевъ. 1894. in 8°.

Андреевъ, *К.* О разысканіи раціональныхъ частныхъ интеграловъ линейныхъ дифференціальныхъ уравненій при помощи интегрирующаго множителя. Харьковъ. 1894. in 8°.

Карузинъ, *П.* О системахъ волоконъ спиннаго мозга, выдѣляемыхъ на основаніи исторіи ихъ развитія. Москва. 1894. in 8°.

Отчетъ по Минусинскому мѣстному музею и общ. библіотекѣ за 1893. Минус. 1894.—Каталогъ народно-медиц. средствъ находящихся въ музеѣ. Сост. Н. Мартьяновъ. Красноярскъ. 1893. in 8°.

Отчетъ Одесской Городской публичной библіотеки за 1893 г. Одесса. 1894. in 8°.

Отчетъ Александровской публичной библіотеки въ Самарѣ за 1893 г. Самара. 1894. in 8.

Отчетъ Лохвицкаго Общ. сельскихъ хозяевъ за 1892—1893 г. Полтава. 1894.

Отчетъ о состояніи Петровской сельскохозяйств. Академіи за 1893 г. Москва. 1894. in 8°.

Журналы засѣданій Совѣта Петровской сельско-хозяйств. Академіи за янв. 1894 г. Москва. 1894. in 8°.

Отчетъ Воронежской публичной библіотеки за 1893. г. Воронежъ. 1894. in 8°.

Отчетъ Общ. изученія Амурскаго края за 1892 г. Владивостокъ. 1894. in 8°.

Журналъ 36-го засѣданія Эстляндскаго губ. статистическаго Комитета. Ревель. 1894. in 8°.

Oldham, *R. D.* A manual of the Geology of India. 2 edit. Calcutta, 1893. in 8°.

Jimbo, *K.* General geological sketch of Hokkaido. Satporo. 1892. in 8°.

v. Graff, *L.* Description d'une Planaire terrestre du Tonkin. Paris. 1894. in 8°.

André, *Ed.* et *Ern.* Species des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie. Tom. 6. Fasc. 48. 1894.

Chaper, *A.* Huit cents kilomètres à l'intérieur de l'île de Borneo. Paris. 1894. in 8°.

Harperath, *L.* Chemische Briefe. V Brief. Die Weltbildung. Köln. 1894. in 8°.

Henrich, *F.* Beiträge zur Kenntniss der Semidine. Heidelb. 1894. in 8°.

Lord, *E.* Ueber die Basalte des Fichtelgebirges. Heidelb. 1894. in 8°.

Ziegenbein, *E.* Untersuchungen über den Stoffwechsel und die Athmung keimendes Kartoffelknollen sowie anderer Pflanzen. Berlin. 1893. in 8°.

Baerwald, *A.* Untersuchungen über die Absonderung des Cervicalsecrets. Frankf. a. M. 1893. in 8°.

Ehrmann, *O.* Functionsstörungen von Geschmacksinn, Sprache, Kau- und Schluckbewegungen nach Totalexstirpation der Zunge. Tübingen. 1894. in 8°.

Green, *Ch.* Ueber die Bedeutung der Becherzellen der Conjunctiva. Leipzig. 1894. in 8°.

Harlé, *Ed.* Restes d'élan et de lion dans une station préhistorique de transition entre le quaternaire et les temps actuels a St. Martory (Haute-Garonne). Paris. 1894. in 8°.

Low, *J. W.* Ueber die Schallgeschwindigkeit in Luft, Gasen und Dämpfen für einfache Töne verschiedener Tonhöhe. Leipzig. 1894. in 8°.

Chewings, *Ch.* Beiträge zur Kenntniss der Geologie Süd- und Central-Australiens. Heidelberg. 1894. in 8°.

Meinecke, *E. P.* Beiträge zur Anatomie der Luftwurzeln der Orchideen. München. 1894. in 8°.

Nicolaï, *C.* Ueber den Mechanismus der Accomodation. Nymwegen. 1894. in 8°.

Schröder, *Ch.* Entwickelung der Raupenzeichnung und Abhängigkeit der letzteren von der Farbe der Umgebung. Berlin. 1894. in 8°.

Baumann, *A.* Ein Fall von Doppelmissbildung. Heidelb. 1894. in 8°.

Gagzow, *R.* Ueber das foramen coecum der Zunge. Kiel. 1893. in 8°.

Schönfeld, *R.* Ueber die Häufigkeit der menschlichen Binnen-Schmarotzer und ihre Beziehungen zur Wasser-Versorgung. Schleswig. 1894. in 8°.

Carlau, *F.* Die Anomalien der Nierenarterie. Kiel. 1893. in 8°.

Orth, *E.* Beiträge zur Anatomie der Gattung Potentilla. Hamburg. 1893. in 8°.

Dedichen, *G.* Synthesen von Benzolhydrazinen mittelst Hydrazinhydrat. Kiel. 1894. in 8°.

Radenhausen, *R.* Ueber Acidylamidosäure hydrazide. Kiel. 1893. in 8°.

Schrader, *Fr.* Metall-Doppelsalze des Diammoniums und Diamids. Kiel. 1893. in 8°.

Foersterling, *H.* Hydrazinhydrat und Anhydride zweibasischer Säuren. Kiel. 1894. in 8°.

Küsel, *A.* Ueber die Constitution des Hippursflavins. Kiel. 1894. in 8°.

Döring, *K.* Ueber die Einwirkung der drei isomeren Toluylaldehyde auf Benzoylpiperidin. Kiel. 1894. in 8°.

Bodenstein, *M.* Ueber die Zersetzung des Jodwasserstoffgases in der Hitze. Leipzig. 1894. in 8°.

Brandt, *W.* Beitrag zur Kenntniss der Einwirkung des Landanin. Kiel. 1894. in 8°.

Mutert, *A.* Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Strychninchlormethylat. Kiel. 1894. in 8°.

Münch, *A.* Ueber ein exactes Verfahren zur Ermittlung der Entzündungstemperatur brennbarer Gasgemische. Berlin. 1894. in 8°.

Abresch, *H.* Ueber electrolytische Reduction aromatischer Nitrokörper. Heidelberg. 1894. in 8°.

Faverne, *H.* Ueber die hydrolytischen Spaltungsproducte und die Zusammensetzung des Convolvulins. Heidelberg. 1894. in 8°.

Marcusson, *J.* 1. Ueber Indoxasen. 2. Constitutionsbestimmungen in der Thiophenreihe. Hannover. 1894. in 8°.

Heber, *Ed.* Ueber die Reduction des ortho- meta- und para-Toluolazometakresetols. Heidelberg. 1894. in 8°.

Russanow, *A.* Ueber raumisomere Phenylglyoxime. Heidelberg. 1894. in 8°.

Kloeppel, *E.* Ueber jodirte und jodosierte p-Toluylsäuren. Versuche zur Darstellung jodosierter Benzolsulfosäuren. Leipzig. 1893. in 8°.

Schlieper, *W.* Ueber die Enthalogenierung aromatischer Körper durch Zinnchlorür. Heidelberg. 1894. in 8°.

Nanninga, *A.* Ueber 3-Methylazobenzol und 2—4-Dimethylazobenzol. Heidelberg. 1894. in 8°.

Ewing, *A.* Ueber Kryoscopische Moleculargewichtsbestimmungen in Benzol. Heidelberg. 1894. in 8°.

Kottenhahn, *W.* Ueber das Isodinitrobenzil, das Metabrombenzophenon und ihre Oxime. Heidelberg. 1894. in 8°.

Stockhausen, *F.* Beiträge zur Kenntniss der Aluminiumchlorid-Reactionen. Heidelberg. 1894. in 8°.

Thorp, *F.* Ueber die Oxime der substituirten Benzophenone. Heidelberg. 1893. in 8°.

Herzfelder, *A.* Ueber Substitution in der aliphatischen Reihe. Heidelberg, 1893. in 8°.

Vorster, *W.* Beiträge zur Kenntniss des Diphenylsulfons. Heidelberg. 1893. in 8°.

Schkolnik, *G.* Ueber die Reduction von Azophenoläthern mit Zinnchlorür und Sinnchlorür und Salzsäure bei Gegenwart von Alkohol. Berlin. 1893. in 8°.

Schnell, *H.* Zur Kenntniss der Camphersäure. Heidelberg. 1894. in 8°.

Seidel, *H.* Ueber die electrolytische Reduction einiger aromatischer Nitrosäuren und ihrer Ester. Heidelberg. 1894. in 8°.

List, *O.* Zur Kenntnis der Indoxazengruppe. Heidelberg. 1894. in 8°.

Koppert, *K.* Ueber die electrolytische Reduction aromatischer Nitrokörper. Heidelberg. 1894. in 8°.

Niederhofheim, *R.* Ueber neue quantitative Trennungen der Metalle. Heidelberg. 1894. in 8°.

Stern, *A.* Ueber die Einwirkung des Wassers auf fettsaure Alcalien und Seifen. Heidelberg. 1894. in 8°

Allen, *L.* Ueber Jodoso- und Jodoverbindungen aus Nitro-p-Jodbenzoësäure. Hannover. 1894. in 8°.

Abbes, *H.* Ueber Jod-xylol, Jodterephtalsäure und Jodosoterephtalsäure. Heidelberg. 1894. in 8°.

Tust, *K.* 1. Ueber die Bromopiansäure. 2. Ueber die Einwirkung von aromatischen Senfölen auf Phenoläther bei Gegenwart von Aluminiumchlorid. Berlin. 1893. in 8°.

Kuylenstierna, *G.* Ueber die Einwirkung aromatischer Senföle auf aromatische Kohlenwasserstoffe und Phenoläther bei Gegenwart von Aluminiumchlorid. Heidelberg. 1894. in 8°.

Kunz, *R.* Ueber die Umlagerungsproducte des Acetylamido-hydrazobenzols und Dimethylamido-hydrazo-benzols, sowie ueber einige Derivate des Diphenylins. Heidelberg. 1893. in 8°.

Bone, *W. A.* 1. Das Verhalten des Aethylens bei der Explosion mit weniger als dem eigenen Volumen Sauerstoff. 2. Zur Kenntniss der Indoxazen-Reaction. Heidelberg. 1893. in 8°.

Tetzlaff, *W.* Ueber die Einwirkung von aromatischen Senfölen auf

Phenoläther bei Gegenwart von Aluminiumchlorid. Heidelberg. 1894. in 8°.

Friedmann, *A.* Ueber die Einwirkung von Senfölen auf aromatische Kohlenwasserstoffe und Phenoläther bei Gegenwart von Aluminiumchlorid. Wien. 1894. in 8°.

Kay, *P.* Ueber die Einwirkung von Carbonsäuren und deren Anhydriden auf Senföle. Darstellung diacidylirter Anilide. Heidelberg. 1893. in 8°.

Weiss, *A.* 1. Ueber die Esterbildung schwacher organischer Säuren. 2. Ueber Paranitroorthojodoso- und Paranitroorthojodbenzoësäure. Schwanheim. 1894. in 8°.

Dahlgren, *E.* Sveriges offentliga Bibliotek. Accessions-Katalog 8. (1893). Stockholm. 1894. in 8°.

Цингеръ, *В. Я.* Недоразумѣнія во взглядахъ на основанія геометріи. Москва. 1894. in 8°.

Бекетовъ, *Н. Н.* Химическая энергія въ природѣ. Москва. 1894. in 8°.

Чупровъ, *А. И.* Статистика, какъ связующее звено между естествознаніемъ и обществовѣдѣніемъ. М. 1894. in 8°.

Данилевскій, *В.* Чувство и жизнь. Москва. 1894. in 8°.

Виноградскій, *С.* Круговоротъ азота въ природѣ. Москва. 1894. in 8°.

Колли, *А.* Микроорганизмы съ химической точки зрѣнія. Москва. 1894. in 8°.

Мензбиръ, *М.* Современное направленіе въ біологіи. Москва. 1894. in 8°.

— Птицы Россіи. Вып. 4. Москва. 1894. in 8°.

Чуйковъ, *Н.* Курская губернія въ сельско-хозяйственномъ отношеніи. Москва 1894. in 8°.

Сборникъ статей по сельскому хозяйству. Вып. 1. Изд. Имп. Моск. Общ. Сельск. Хозяйства. Москва. 1894. in 8°.

Егоровскій, *А.* Къ вопросу о морфологическихъ измѣненіяхъ бѣлыхъ шариковъ въ кровеносныхъ сосудахъ. Спб. 1894. in 8°.

Манасеинъ, *М.* Матеріалы къ изученію вопроса о проницаемости живой кожи животныхъ. Спб. 1894. in 8°.

Перельманъ, *С.* Къ вопросу о дѣйствіи холернаго яда на собакъ. Спб. 1893. in 8°.

Виѳанскій, *Н.* Матеріалы къ фармакологіи орто- и парахлорфенолвисмута, хлорфенолкарбоната и пирогалловисмута. Спб. 1894. in 8°.

Авдуевскій, *А.* Сравнительная оцѣнка наиболѣе распространенныхъ способовъ опредѣленія спорыньи въ ржаной мукѣ. Спб. 1894. in 8°.

Изачикъ, М. Болѣзни глазъ и слѣпота среди крестьянскаго населенія Сергіевской волости, Калужскаго уѣзда и губ. Спб. 1894. in 8°.

Филипповъ, Д. Смертность дѣтей въ возрастѣ 0—15 л. въ С.-Петербургѣ за 1881—1890 г. Спб. 1894. in 8°.

Курбатовъ, С. Вліяніе дегтярной, сѣроуглеродной и хлороформной водъ на нѣкоторые болѣзнетворныя микробы. Спб. 1894. in 8°.

Вознесенскій, А. Къ вопросу о процессахъ регенераціи въ частично-резецированной почкѣ. Спб. 1894. in 8°.

Павловъ, М. О патолого-анатомическихъ измѣненіяхъ сѣменныхъ желѣзъ въ старческомъ возрастѣ. Спб. 1894. in 8°.

Зандеръ, А. Къ вопросу о распространенности глистъ среди больныхъ. Спб. 1894. in 8°.

Никкельсъ, В. Къ вопросу о дезинфецирующихъ свойствахъ торфа. Спб. 1894. in 8°.

Полетаевъ, П. Морфологическій составъ крови при полномъ и неполномъ (съ водою) голоданіи у собакъ. Спб. 1894. in 8°.

Рокицкій, А. Морфологическія измѣненія крови при удаленіи pancreas Asellii (у собаки). Спб. 1894. in 8°.

Солецъ, О. Объ анатомическихъ измѣненіяхъ костнаго мозга животныхъ при полномъ голоданіи и послѣдовательномъ ихъ откармливаніи. Вильна. 1894. in 8°.

Олейниковъ, Г. Объ искусственномъ иммунитетѣ къ холерному вибріону. Спб. 1894. in 8°.

Шахъ-Пароніанъ, С. О регенераціи мерцательнаго эпителія дыхательныхъ путей и значеніи его въ нѣкоторыхъ легочныхъ заболѣваніяхъ. Спб. 1894. in 8°.

Габриловичъ, Н. Къ вопросу объ анатомической натурѣ стекловиднаго тѣла. Спб. 1894. in 8°.

Рокитянскій, Ѳ. Изслѣдованіе жира, добытаго изъ кукурузной муки. Спб. 1894. in 8°.

Филиповскій, И. Гемоглобинъ и производныя отъ него, какъ среда для патогенныхъ бактерій. Спб. 1894. in 8°.

Заградинъ, П. Къ физіологіи и фармакологіи усиливающаго нерва сердца. Спб. 1894. in 8°.

Малявко-Высоцкій, П. Изслѣдованіе жира овса. Спб. 1894. in 8°.

Доминскій, И. О вліяніи кислотъ на отдѣленіе сока поджелудочной желѣзы. Спб. 1894. in 8°.

Кацъ, Р. О чувствительности глаза къ одновременному и послѣдовательному свѣтовому контрасту. Спб. 1894. in 8°.

Яницкій, Ѳ. Матеріалы для изслѣдованія доброкачественности ржаной муки по способу опредѣленія растворимыхъ азотистыхъ веществъ, въ ней содержащихся. Спб. 1894. in 8°.

Чемолосовъ, А. Объ очисткѣ питьевой воды химическими веществами. Спб. 1894. in 8°.

Дохневскій, П. О сравнительныхъ достоинствахъ фильтровъ Chamberland-Pasteur'а и Berkefeld'а. Спб. 1894. in 8°.

Лихачевъ, А. Теплопроизводство здороваго человѣка при относительномъ покоѣ. Спб. 1893. in 8°.

Тишуткинъ, Н. Грибы рода Achorion. Спб. 1894. in 8°.

Настюковъ, М. Къ вопросу объ этіологіи и клинической бактеріологіи инфлуэнцы. Спб. 1894. in 8°.

Троицкій, П. Жизнеспособность нѣкоторыхъ болѣзнетворныхъ микробовъ на черномъ и бѣломъ хлѣбѣ. Спб. 1894. in 8°.

Розенблатъ, Я. Причина смерти животныхъ послѣ удаленія щитовидныхъ желѣзъ съ точки зрѣнія экспериментальной патологіи Спб. 1894. in 8°.

Совѣтовъ, С. Матеріалы къ вопросу о скопчествѣ, Спб. 1894. in 8°.

Волковъ, А. овесъ (Avena sativa L.), его химическій составъ и пищевое значеніе. Спб. 1894. in 8°.

Агриколянскій, Д. О вліяніи азотнокислаго стрихнина на отдѣленіе панкреатическаго сока у собаки. Спб. 1893. in 8°.

Судаковъ, Я. Къ ученію о выдѣленіи потомъ болѣзнетворныхъ микробовъ при нѣкоторыхъ заразныхъ болѣзняхъ. Спб. 8193. in 8°.

Гольцманъ, Г. Къ вопросу о лейкоцитозѣ. Спб. 1893. in 8°.

Лебедевъ, Е. О хлѣбѣ изъ ржаной муки съ примѣсью куколя (Agrostemma githago). Спб. 1894. in 8°.

Тихановъ, М. Объ энергіи роста конечностей и позвоночнаго столба до 14-лѣтняго возраста. Спб. 1894. in 8°.

Лейстъ, Э. О температурѣ почвы въ Павловскѣ. Спб. 1891. in 8°.

— Обзоръ работъ по земному магнетизму за 1891 г. Спб. 1893. in 8°.

— Изслѣдованія о вліяніи срока отсчетовъ на показанія максимумъ- и минимумъ-термометровъ и на полученную изъ нихъ среднюю суточную температуру. Спб. 1890. in 8°.

— О вліяніи температуры столба ртути у нѣкоторыхъ максимумъ-термометровъ и смоченныхъ термометровъ психрометра. Спб. 1891. in 8°.

— Дожди въ іюлѣ 1882 года. Спб. 1882. in 16°.

— Обзоръ погоды за ноябрь и декабрь 1881 года и за январь 1882. Спб. 1882. in 8°.

Leyst, *E.* Untersuchungen über den täglichen und jährlichen Gang der meteorologischen Elemente an den Cyclonen- und Anticyclonentagen. St. Petersb. 1893. in 4°.

— Ueber die Bodentemperatur in Pawlowsk. Спб. 1890. in 4°.

— Katalog der meteorologischen Beobachtungen in Russland. St. Petersb. 1887. in 4°.

— Die Juli-Hitze im Jahre 1882. St. Petersb. 1882. lith fol.

— Der erste Herbstfrost und der erste Schnee. St. Petersb. 1881. lith. fol.

— Witterungsbericht. Januar 1880. St. Pet. 1880. lith. fol.

— Untersuchungen über die Bodentemperatur in Königsberg. in Pr. Königsberg. 1892. in 4°.

— Die neuen und veränderlichen Fixsterne. Dorpat. 1893. in 8°.

— Witterungs-Uebersicht. November, December 1881 und Januar 1882. St. Petersb. 1882. in 8°.

— Beobachtung auffallender Blitze. St. Petersb. 1885. in 8°.

Nöldeke, *B.* Die Metamorphose des Süsswasserschwammes. Jena. 1894. in 8°.

Жујовичъ, *І.* Камено Доба у Београду. 1893. in 8°.

Chaper, *M.* Note sur quelques Unionidae de Grèce. Paris. 1894. in 8°.

Hooker, Icones plantarum. Vol. 4. Part 2. London. 1894. in 8°.

Packard, *A.* On the inheritance of acquired characters in animals with a complete metamorphosis. Boston. 1893. in 8°.

Hills, *R.* Ore deposits of Camp Floyd district, Tooele county. Utah. 1894. in 8°.

United States Geological Survey. Monographs. Vol. 19, 22. Washington. 1892—93. in 4°.

Макаровъ, *С.* «Витязь» и Тихій Океанъ. Томъ 1 и 2. Спб. 1894. in 4°.

Воейковъ, *Л.* Гаррингтонъ, метеорологическая работа для сельскохозяйственныхъ учрежденій. Спб. 1892. in 8°.

— Снѣжный покровъ. Спб. 1892. in 8°.

— Изслѣдованія климатовъ для цѣлей климатическаго леченія и гигіэны. Спб. 1894. in 8°.

— О лѣсномъ законѣ и его примѣненіи. Спб. 1894. in 8°.

— Индія. Экономическій этюдъ Е. Ламанскаго. Спб. 1894. in 8°.

— Отчетъ начальника „Бюро погоды“ въ Соедин. Штатахъ 1891 г. Спб. 1892. in 8°.

Воейковъ, А. Наши рѣки. Москва. 1889. in 8°.

— Поѣздка по Россіи лѣтомъ 1893 г. Спб. 1894. in 8°.

Fritsche, H. Ueber die Bestimmung der geographischen Länge und Breite und der drei Elemente des Erdmagnetismus durch Beobachtung zu Lande sowie erdmagnetische und geographische Messungen an mehr als tausend verschiedenen Orten in Asien und Europa, ausgeführt in den Jahren 1867—1891. St. Petersb. 1893. in 8°.

— On Chronology and the construction of the Calendar with special regard to the Chinese computation of time compared with the European. St. Petersb. 1886. in 8°.

Очеркъ состоянія плодоводства въ Казанской губ. Казань. 1894. in 8°.

Доклады, читанные въ торжественномъ засѣданіи Имп. Кавказскаго Общ. Сельскаго Хозяйства. Тифлисъ. 1894. in 8°.

Отчетъ о дѣятельности Севастопольской морской офицерской библіотеки за 1893 г. Севастополь. 1894. in 8°.

Первое прибавленіе къ систематическому каталогу Севастопольской морской офицерской библіотеки. Севастополь. 1893. in 8°.

Второе прибавленіе къ систематическому каталогу Севастопольской морской офицерской библіотеки. Севастополь. 1894. in 8°.

Данныя о родившихся и бракахъ въ Москвѣ за 1893 г. Москва. 1894. in 8°.

Кубанскій Сборникъ. Томъ 3. Екатеринодаръ. 1894. in 8°.

Barrande, J. Système Silurien du centre de la Bohème. Partie I. Recherches paléontologiques. Vol. VIII. Tom. I. Prague. 1894. in 8°.

Jaczewski, A. Monographie des Messariés de la Suisse. Genève 1894. in 8°.

— Catalogue des Champignons recueillis en Russie en 1893, à Rylkowo, gouv. de Smolensk. Lons-le-Saunier. 1893. in 8°.

— Note sur le Puccinia Peckiana Howe. Genève. 1894. in 8°.

— Note sur le Pompholix sapidum Cda et le Scolecothricum Boudieri. Lons-le-Saunier. 1893. in 8°.

— Essai de classification naturelle des Pyrénomycètes. Lons-le-Saunier. 1894. in 8°.

— Note sur quelques espèces critiques de Pyrénomycètes suisses. 1894. in 8°.

— La méthode de Herpell pour la création d'un herbier des champignons Hyménomycètes. Neuchatel. 1892. in 8°.

— Note sur le Lasiobotrys lonicerae Kze. Genève. 1893. in 8°.

Jaczewski, *A*. Champignons recueillis à Montreux et dans les environs en 1891 et 1892. in 8⁰.

— Florule cryptogamique d'Ecône (Valais.). in 8⁰.

Boyer, *G*. et *Jaczewski, A*. Matériaux pour la flore mycologique de Montpellier. Montpellier. 1894. in 8⁰.

Extrait des procés-verbaux de la première réunion du comité metéorologique international. Upsal, 1894. in 8⁰.

Woeikof, *A*. Das Klima und die Kultur. I, II. 1891. in 4⁰.

— Gefrieren des Hudsonflusses in Albany, Verein. Staaten. 1891. in 8⁰. Klimatologische Zeit- und Streitfragen. IV. Sind die Winter im Norden wärmer geworden? 1891. in 8⁰.

— Klimatologische Zeit- und Streitfragen. V. Kontinentales und ozeanisches Klima. 1894. in 8⁰.

— Id. VI. Abhängigkeit der Regen von der Aenderung des Querschnittes der Luftströme.—Der tägliche Gang der Temperatur und der Hydrometeore in Nordindien. 1894. in 8⁰.

— Klimaschwankungen, resp. mehrjährige Perioden der Witterung und ihre Erforschung. in 8⁰.

Knight, *F*. A suspected new mineral from Cripple Creek. Denver. 1894. in 8⁰.

Christiansen, *C*. Elemente der theoretischen Physik. Deutsch herausg. von J. Müller, mit Vorwort von E. Wiedemann. Leipzig, 1894. in 8⁰.

Lehmann. Die Hauptgesetze des menschlichen Gefühlslebens. Leipzig, 1892. in 8⁰.

Gantier, *A*. Cours de Chimie. Tom. 3. Paris, 1892. in 8⁰.

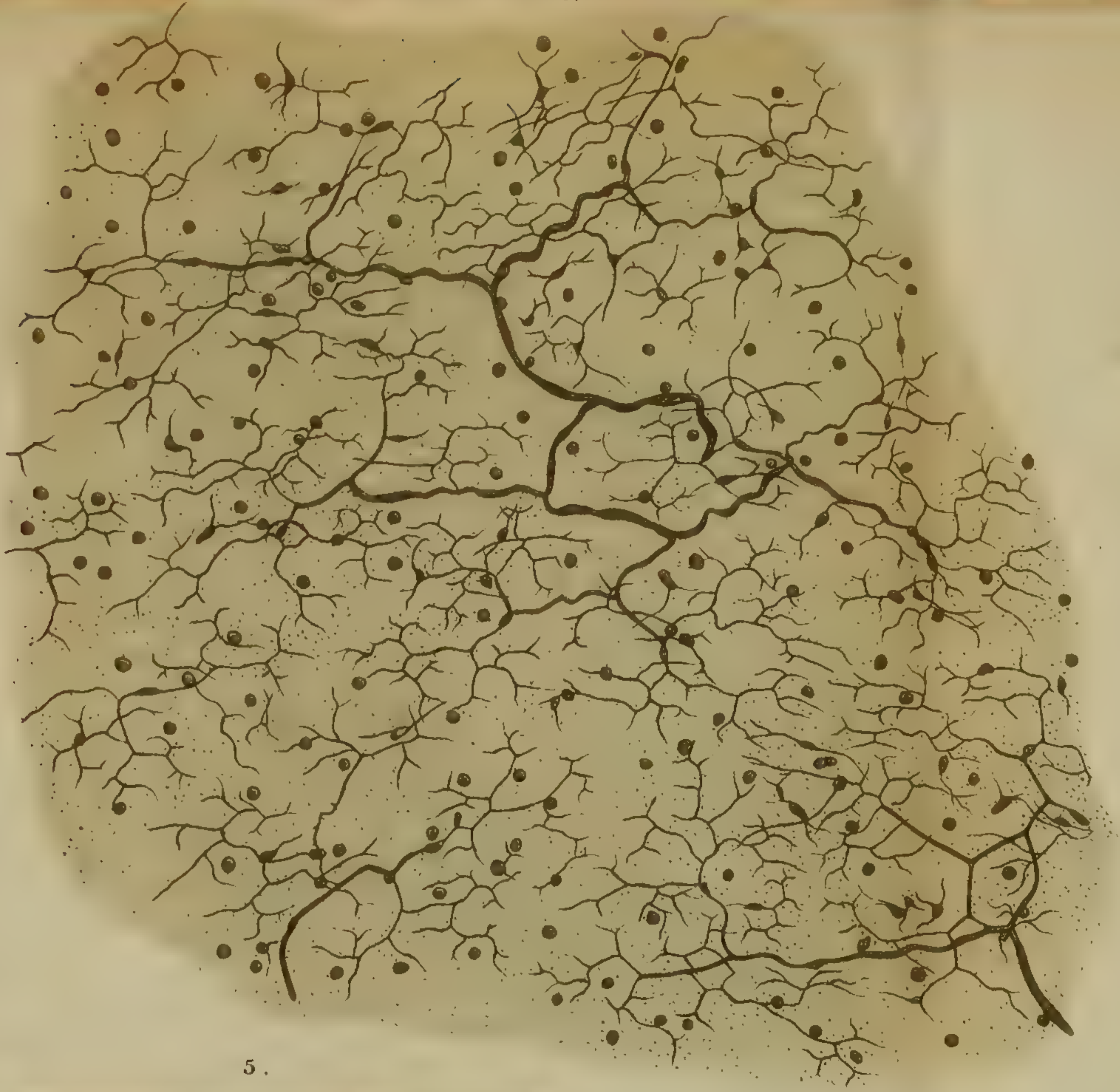
Féré, *Ch*. La pathologie des émotions. Paris, 1892. in 8⁰.

Perrier, *E*. Traité de Zoologie. Fasc. 2 et 3.

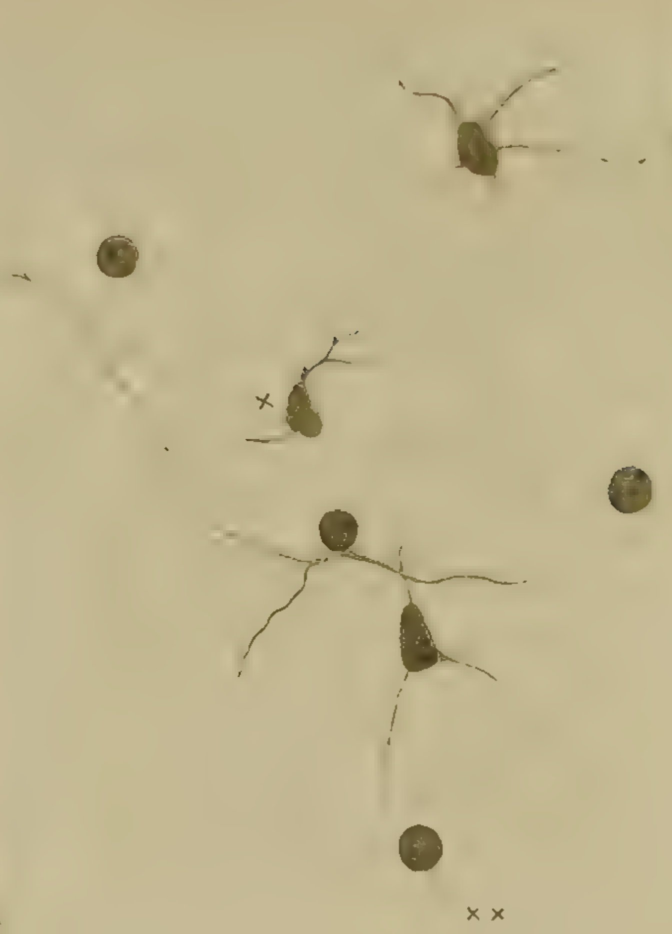
Wurtz, *A*. Dictionnaire de Chimie pure et appliquée. Deuxième supplément publié sous la direction de Ch. Friedel. Fasc. 1—3, 19—22.

13 APR 95
BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

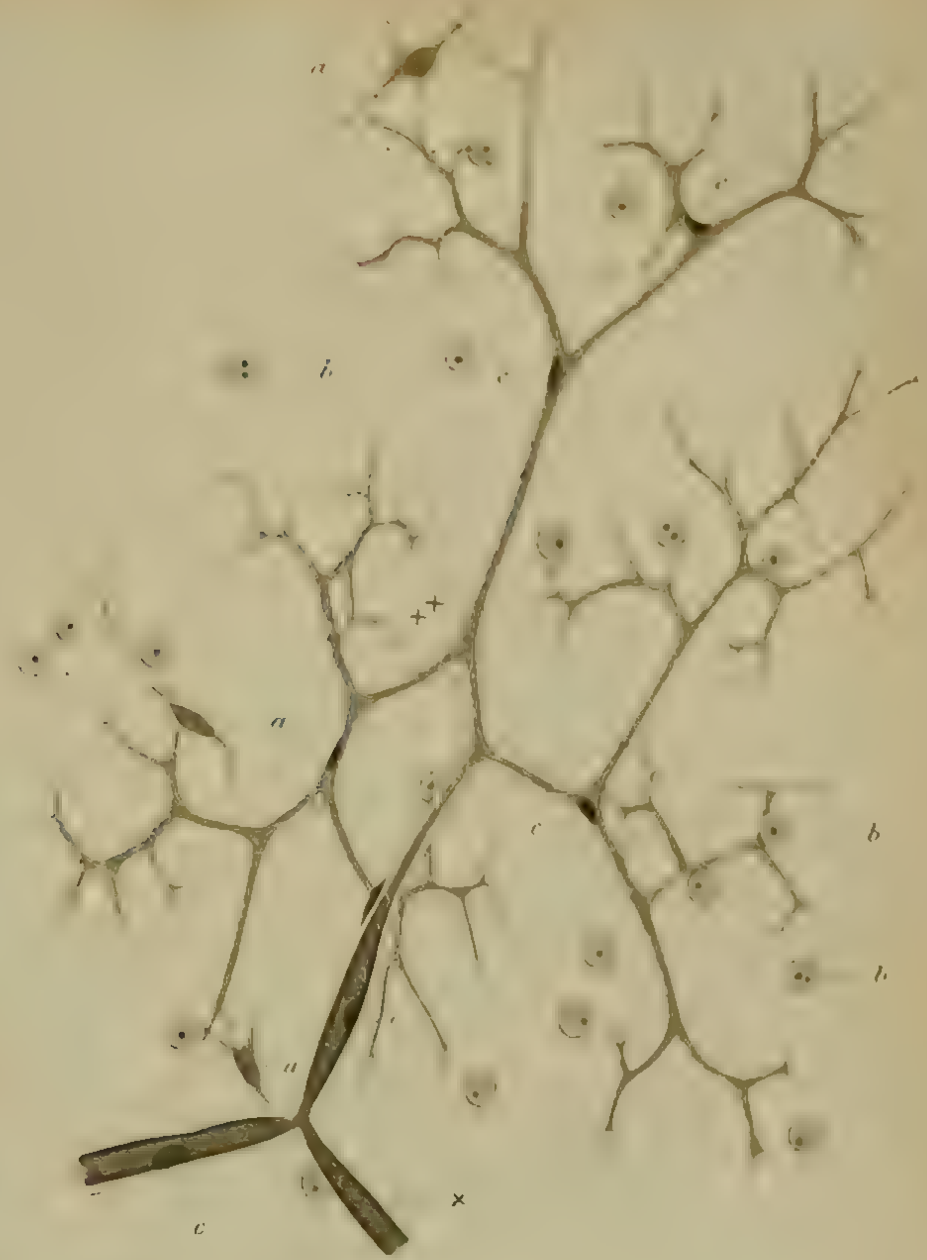
1.



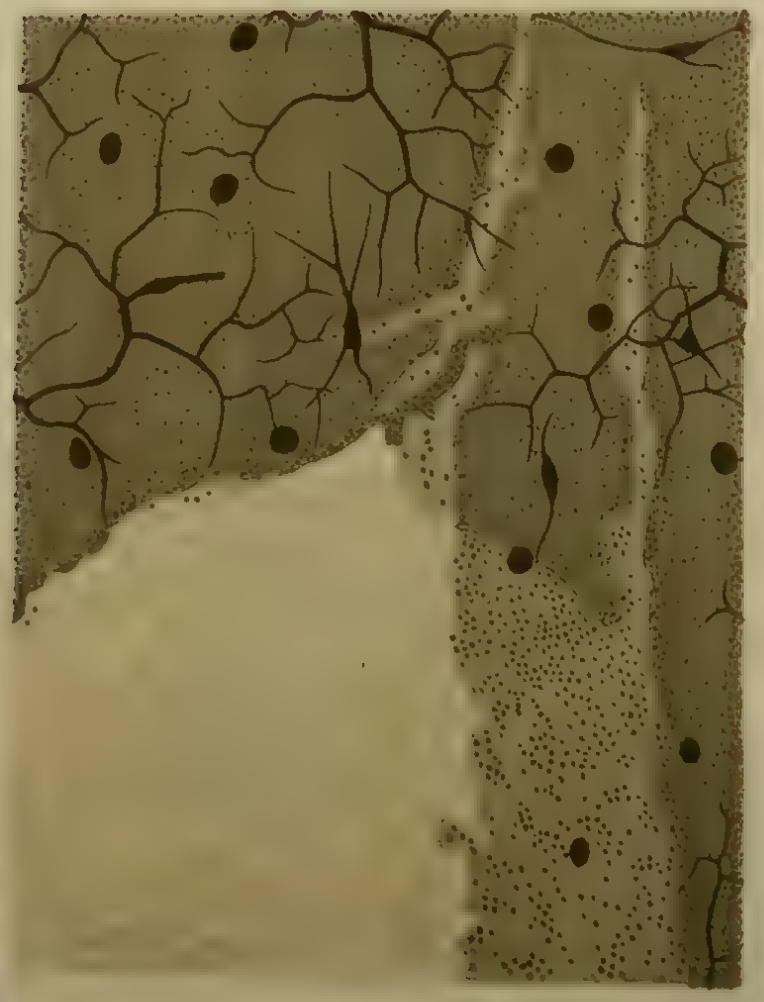
2



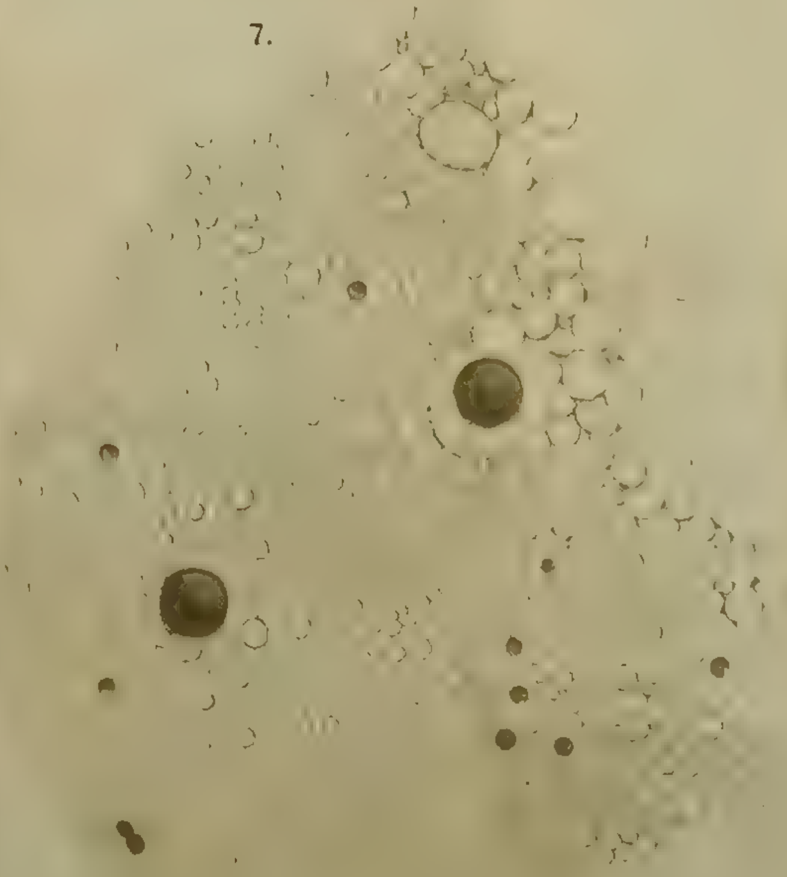
4.



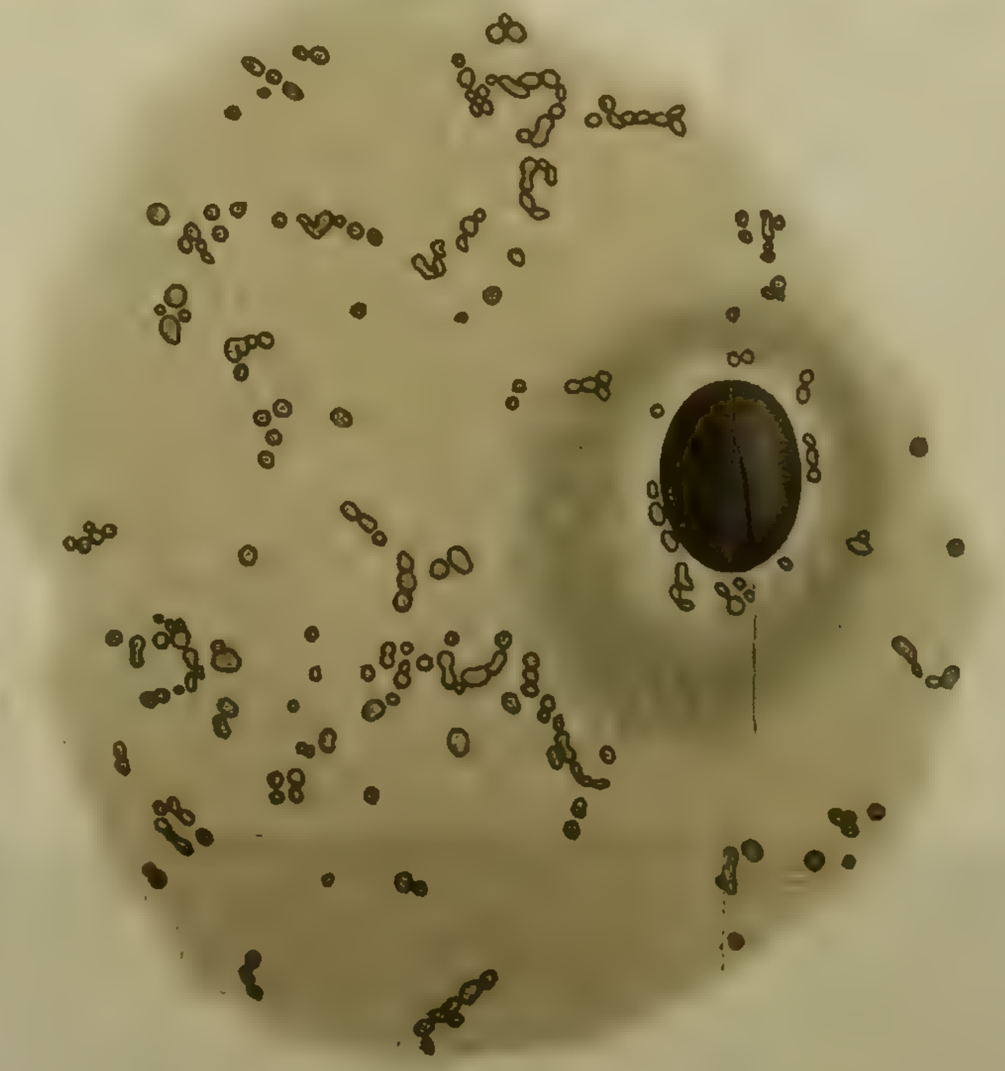
5.



7.



6.



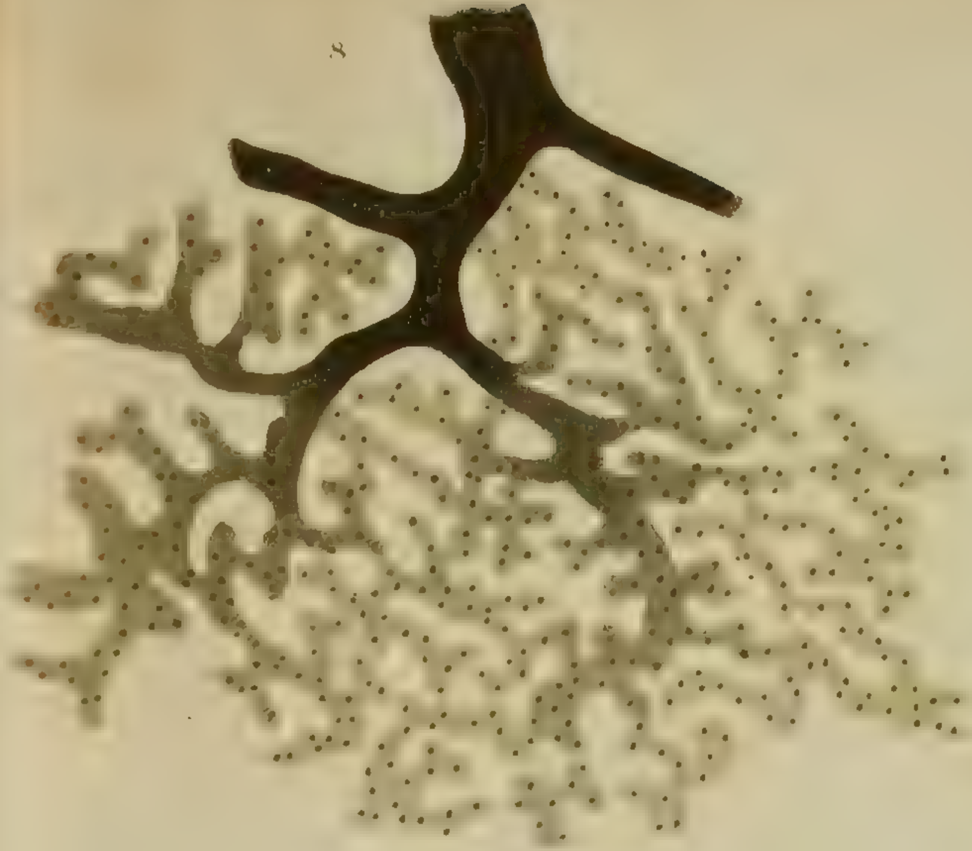
3.

Ad nat autor

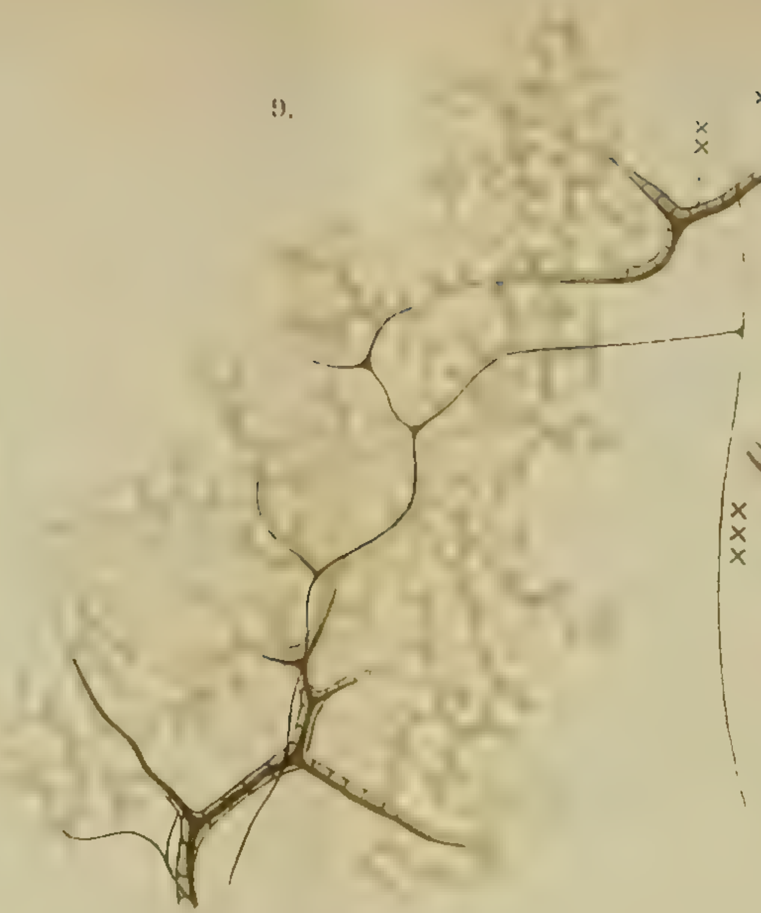
Lith W Główczewski Varsovie

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

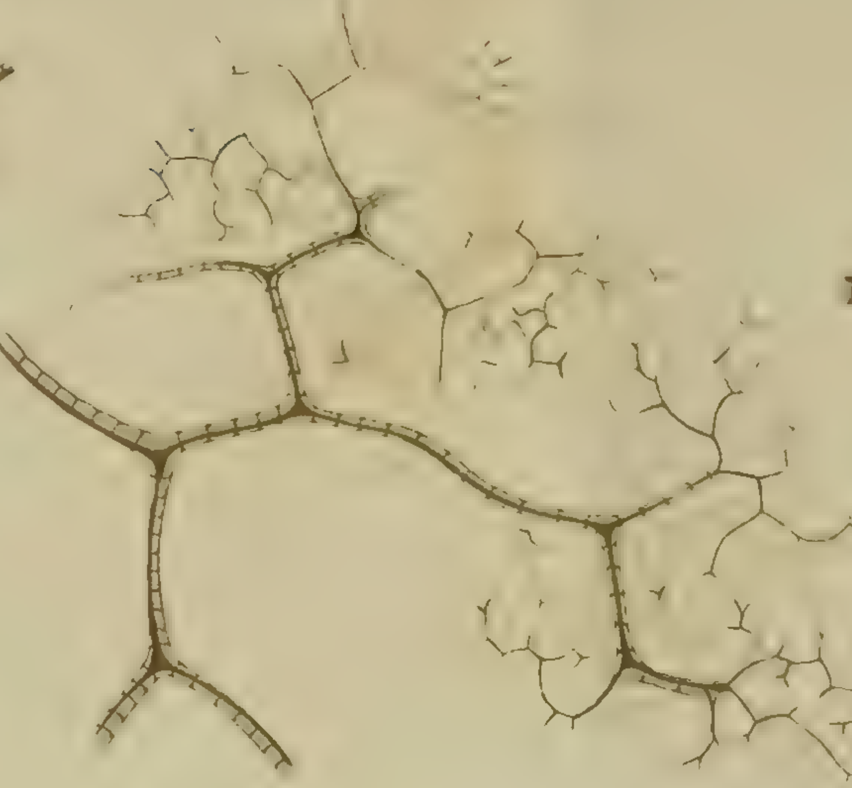
8.



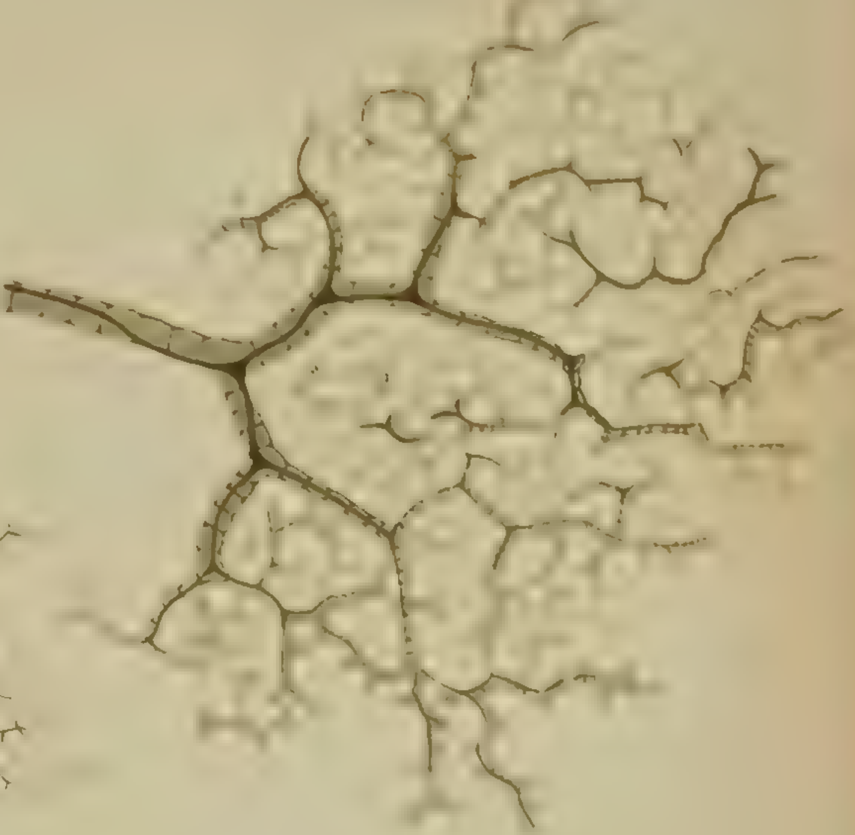
9.



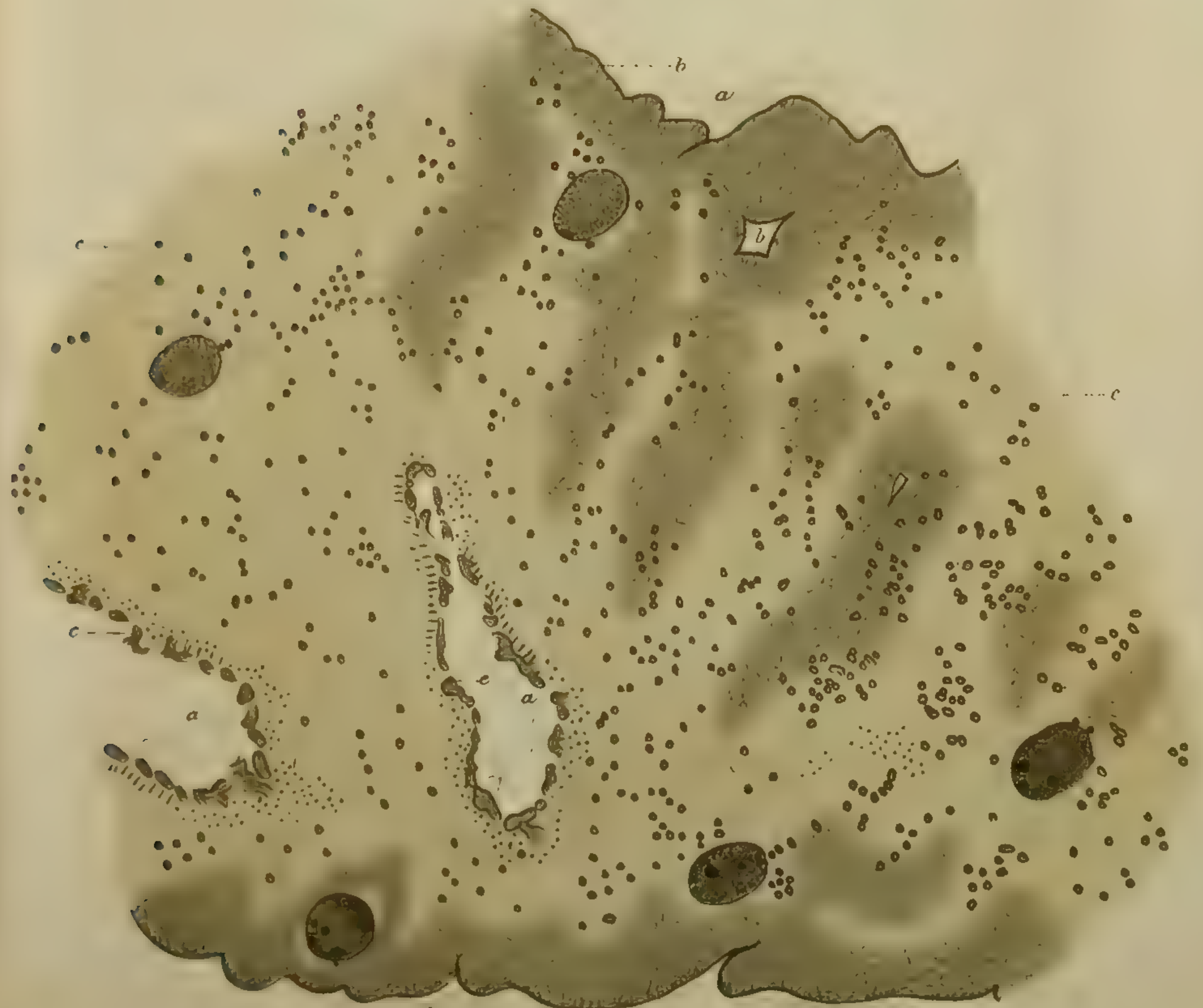
10.



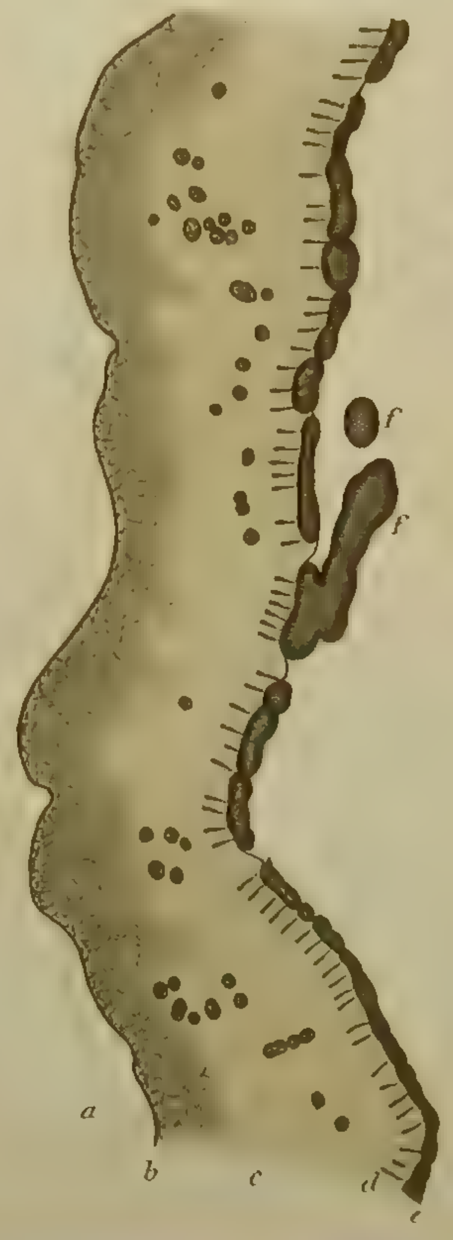
11.



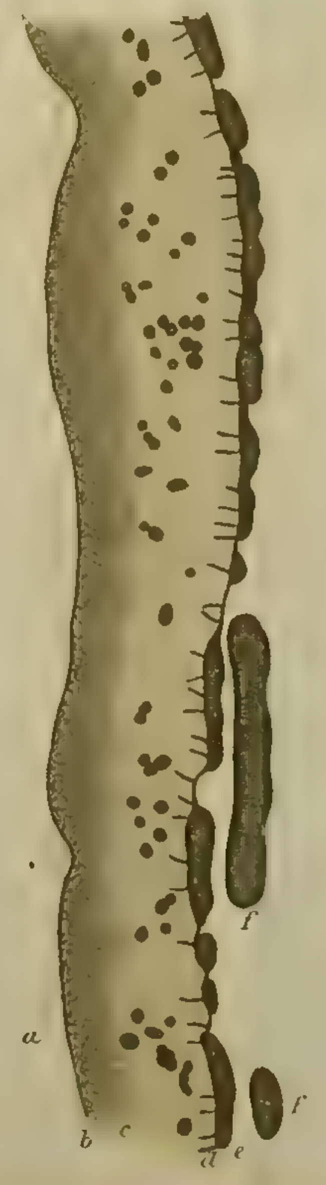
12.


b
a
c
b
c
c
e
a
a
a
b

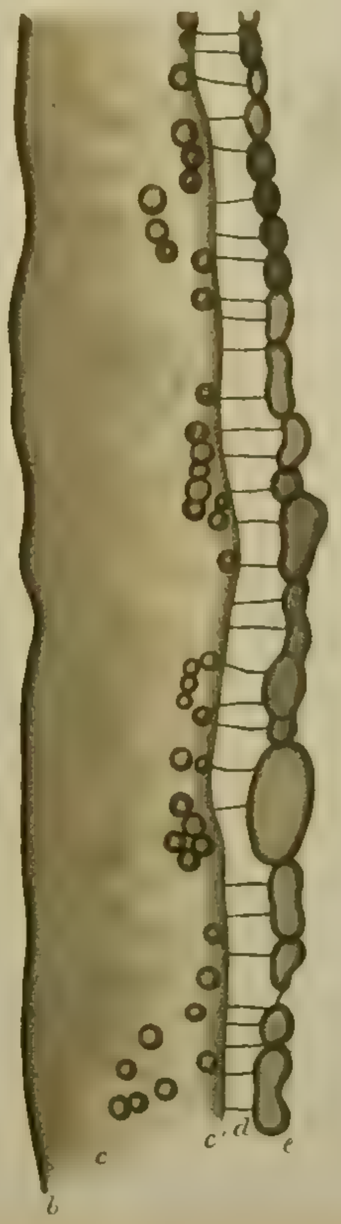
13.



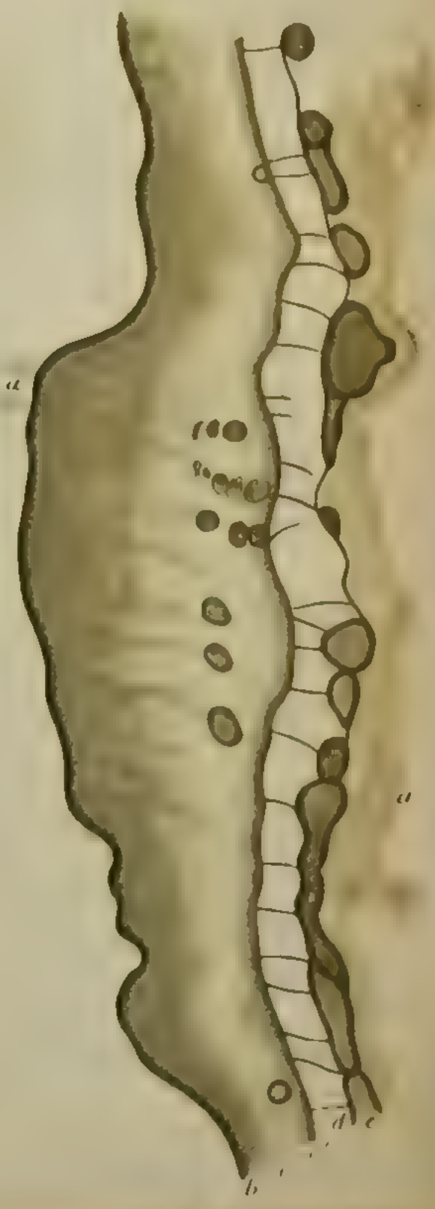
14.



15.

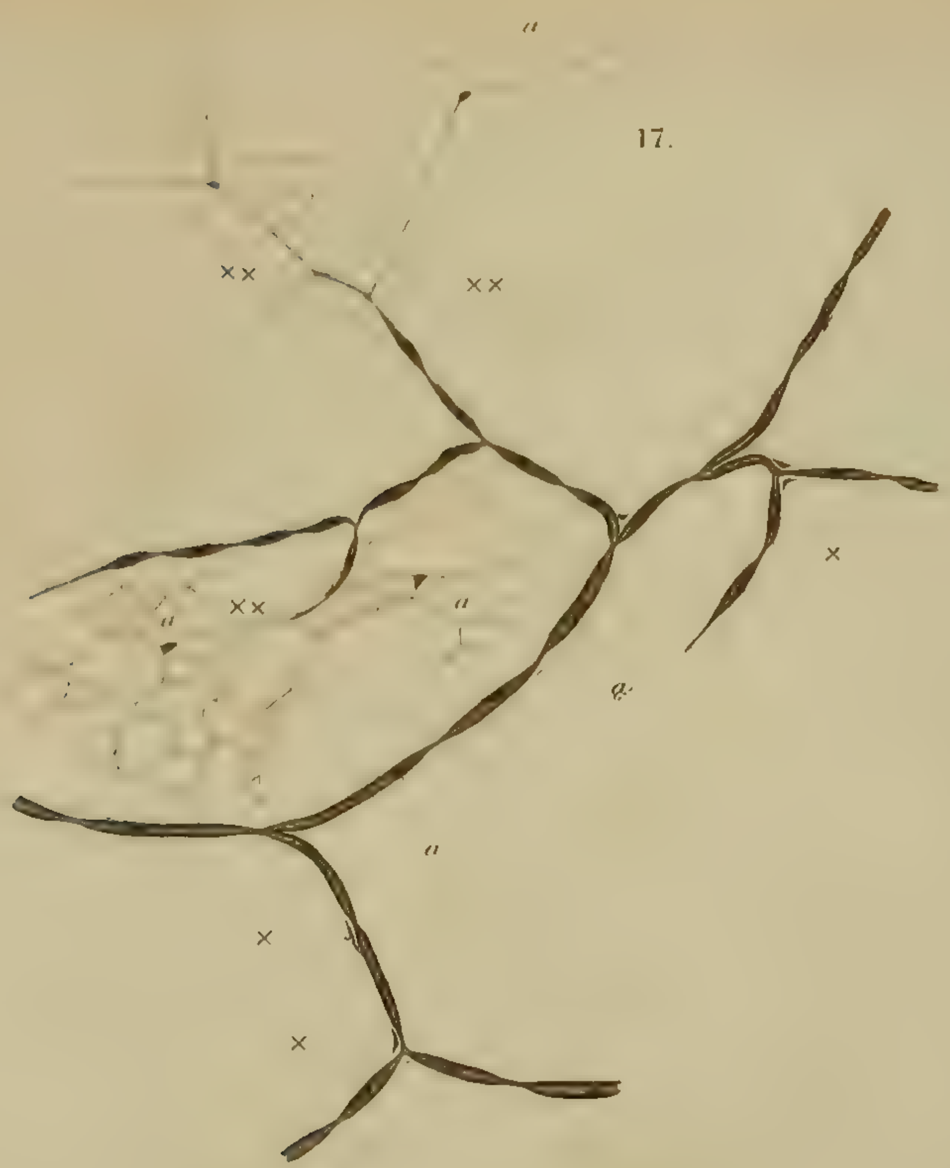


16.

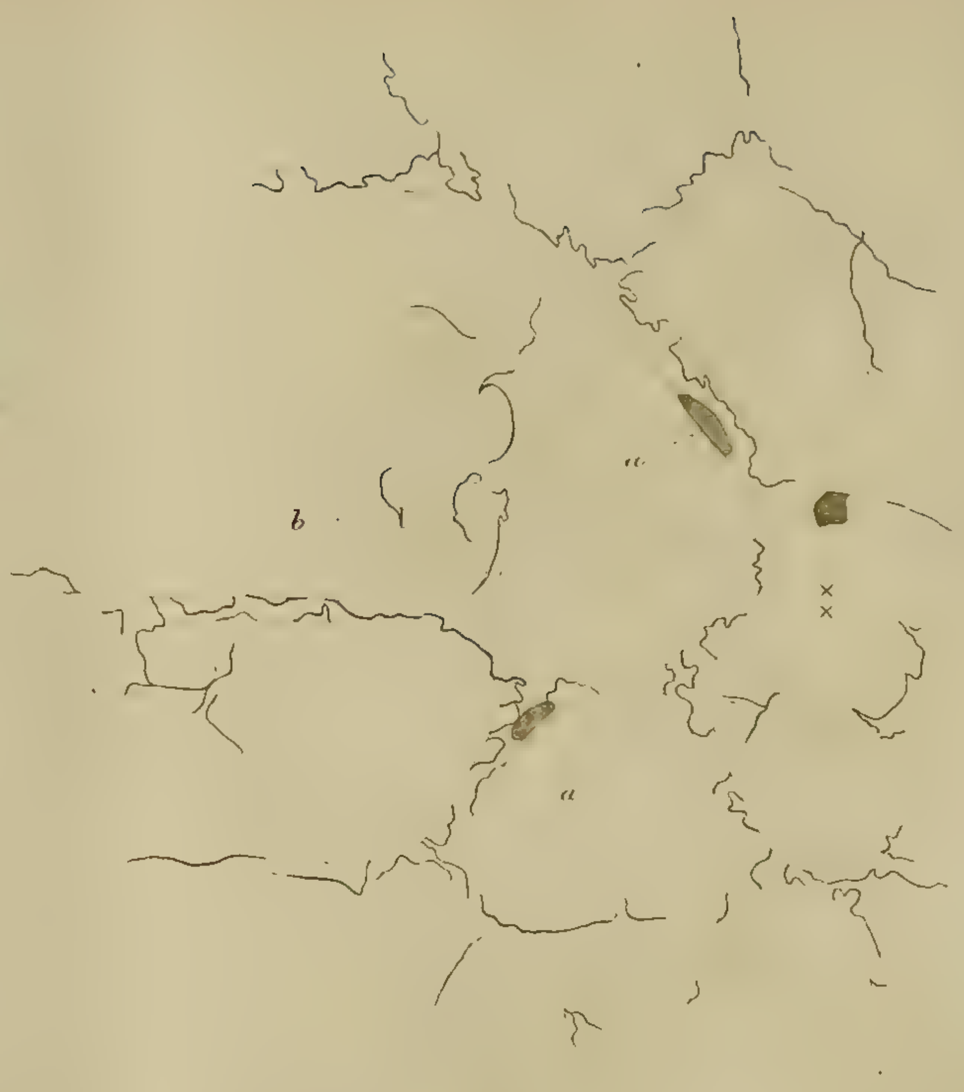


BRITISH MUSEUM
NATU STORY.

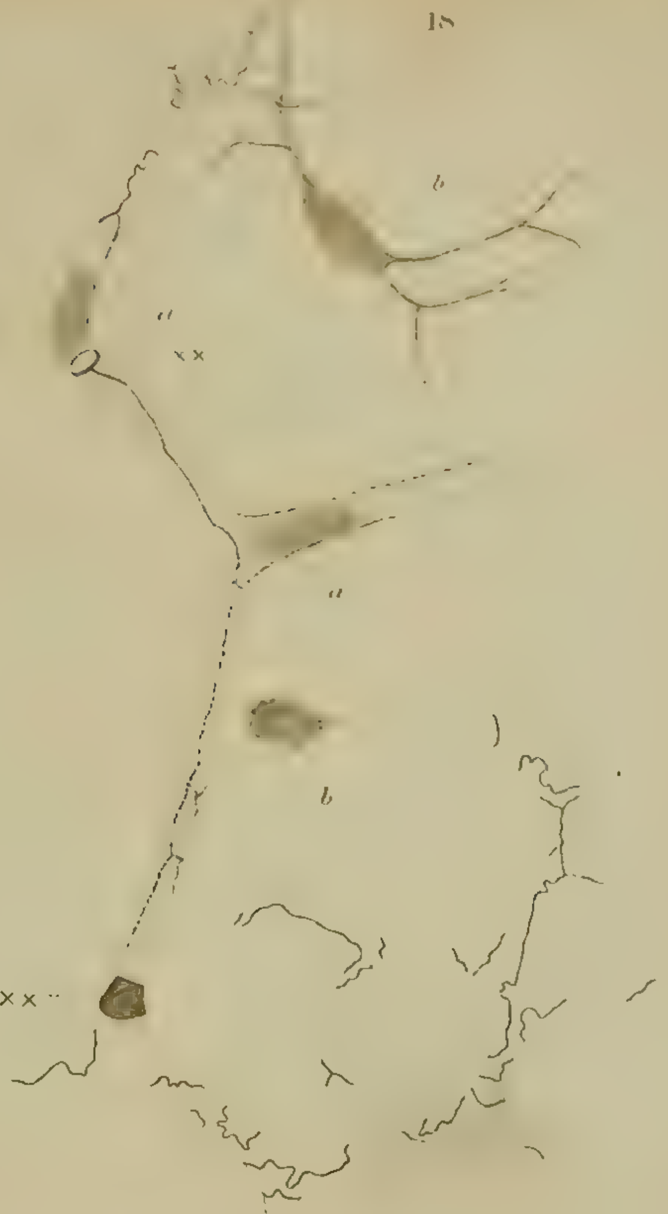
17.



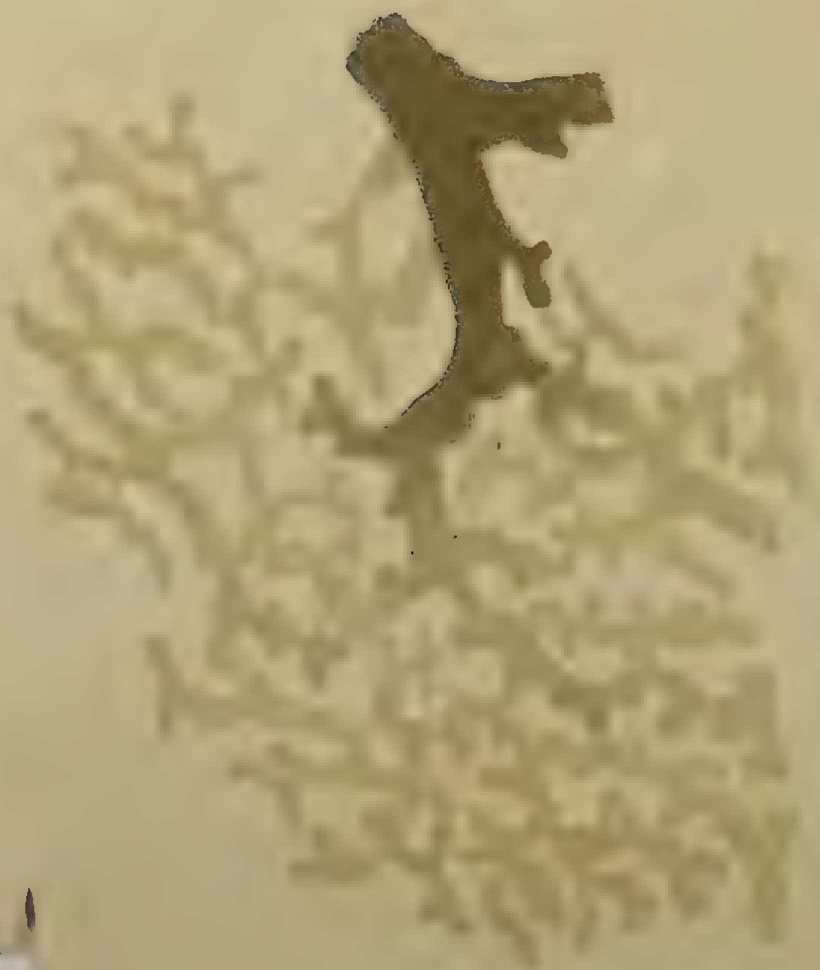
19.



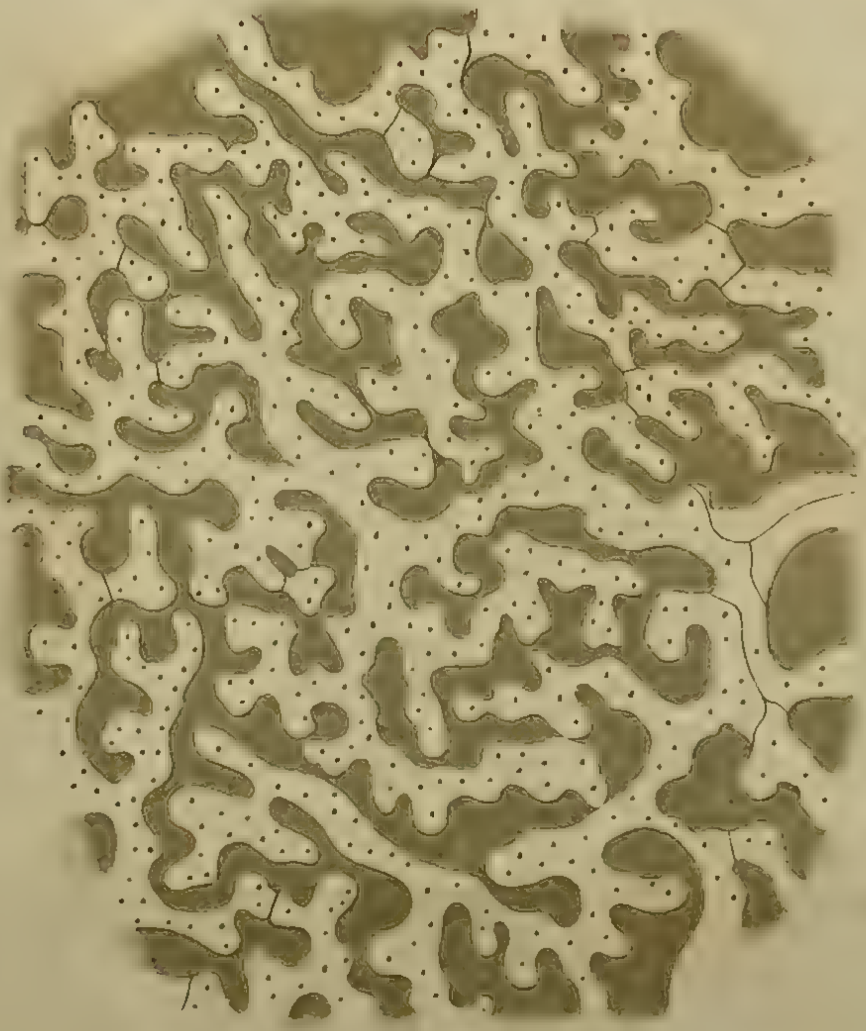
18.



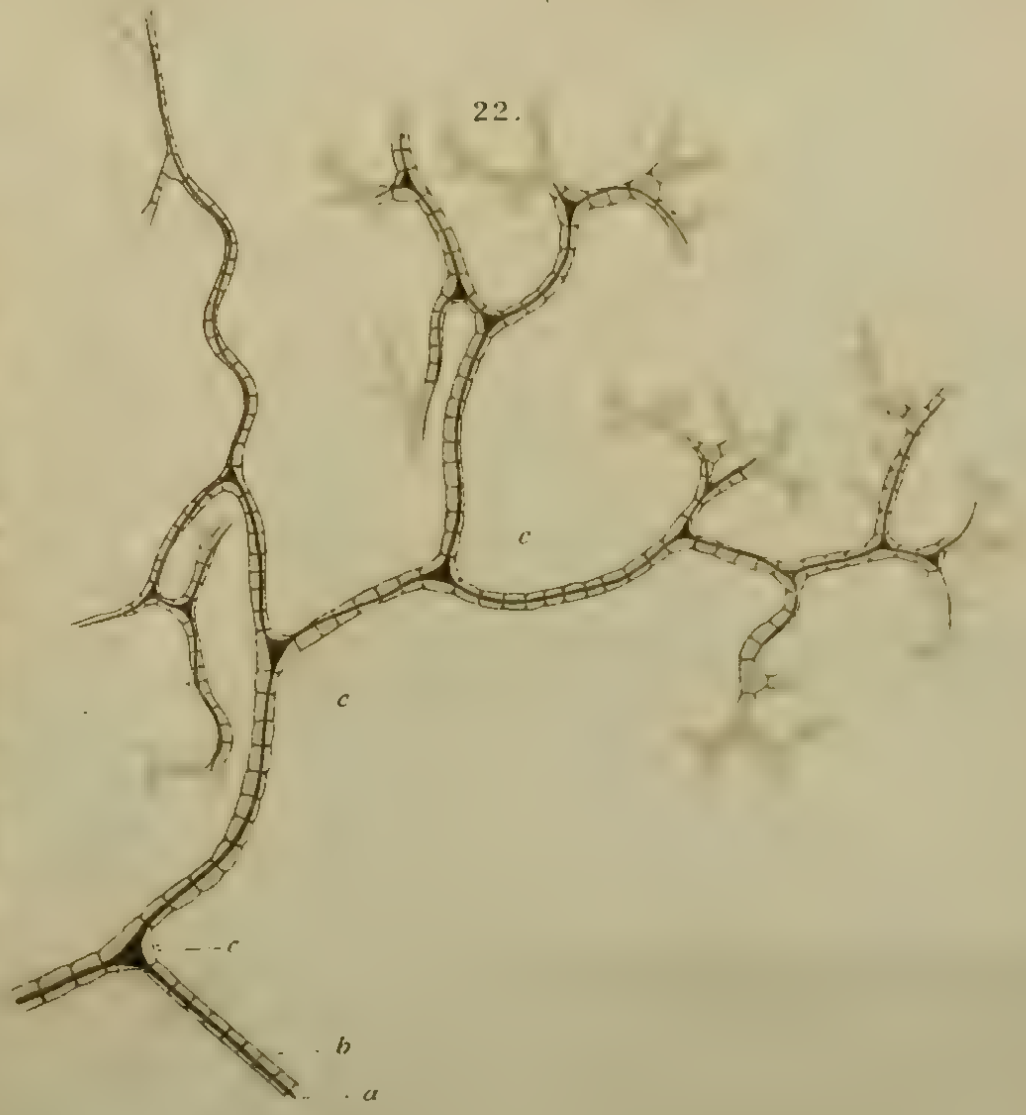
20.



21.



22.



nat. autor

Lith. W. Główczewski: Varsovie.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

	R. C.	Mrk.
Л. Круликовскій. Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. 1. Rhopalocera. Съ 1 таб. стр. 52. 1890	.75	1.50
— Опытъ каталога чешуекрылыхъ Казанской губ. II. Sphynges, Bombyces. III. Noctuae. 1893	.75	1.50
Д. И. Литвиновъ. Гео-ботаническія замѣтки о флорѣ Европ. Россіи. стр. 123. 1891	1.	2.
Н. Н. Сомовъ. Astur brevipes, Sev. Съ 1 таб. 1891	.75	1.50
И. Я. Словцовъ. Позвоночныя Тюменскаго округа и ихъ распространеніе въ Тобольской губ. 1892	.75	1.50
A. Croneberg. Beitrag zur Kenntniss des Baues der Pseudoscorpione. Mit 3 Taf. 1890	1.	2.
— Beitrag zur Ostracodenfauna der Umgegend von Moskau. Mit 1 Taf. 1894	.50	1.
Th. Lorenz.—Die Vögel des Moskauer Gouvernements. 1894	1.	2.
А. Кронебергъ. Матеріалы къ познанію строенія лжескорпіоновъ (Chernetidae). Съ 3 табл. 1890	1.	2.
Матеріалы къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи. Отдѣлъ ботаническій. Вып. 1. М. 1890	1.50	3.
— То же. Вып. 2. М. 1894	3.	6.
— Отдѣлъ зоологическій. Вып. 1. М. 1892	2.	4.
O. Retowski. Die Tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Mit 6 Taf. 1893	4.	8.
J. Gerassimoff. Ueber die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. 1892	.50	1.
— Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns. 1891	.25	.50
A. Artari. Zur Entwicklungsgeschichte des Wassernetzes (Hydrodictyon utriculatum). Mit 1 Taf. 1890	1.	2.
J. Goroschankin. Chlamydomonas Braunii, mihi. Mit 2 Taf. 1890	1.25	2.50
— Chlamydomonas Reinchardi (Dangeard) und seine Verwandten. Mit 3 Taf.	2.	4.
M. Golenkin. Pteromonas alata Cohn. Mit 1 Taf. 1891	.75	1.50
V. Deinega. Das Gegenwartige Zustand unserer Kenntnisse über den Zellinhalt der Phycochromaceen. Mit 1 Taf. 1891	1.	2.